



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE

**DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2019-188.0.0.-47**

L'anno 2019 il giorno 30 del mese di Maggio il sottoscritto Patrone Luca in qualita' di dirigente di Direzione Progettazione, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL FRONTE FRANOSO DI SALITA BRASILE A GENOVA BOLZANETO - 2° LOTTO – 2° STRALCIO. APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO DEI LAVORI E INDIVIDUAZIONE DELLE RELATIVE MODALITA' DI GARA.  
CUP B39H1200540001– MOGE 12394

Adottata il 30/05/2019  
Esecutiva dal 20/06/2019

30/05/2019	PATRONE LUCA
------------	--------------

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE

**DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2019-188.0.0.-47**

OGGETTO LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL FRONTE FRANOSO DI SALITA BRASILE A GENOVA BOLZANETO - 2° LOTTO – 2° STRALCIO. APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO DEI LAVORI E INDIVIDUAZIONE DELLE RELATIVE MODALITA' DI GARA.  
CUP B39H12000540001– MOGE 12394

IL DIRIGENTE RESPONSABILE

Su proposta del RUP,

Premesso:

-che è intendimento della Civica Amministrazione realizzare i “lavori di messa in sicurezza del fronte franoso in Salita Brasile a Genova Bolzaneto – 2° lotto - 2° stralcio”;

-che la progettazione dell'intervento di che trattasi è stata affidata alla Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia della Direzione dei Lavori Pubblici;

- che con deliberazione di Giunta Comunale n. 121 del 21/06/2018, esecutiva, è stato approvato il progetto definitivo relativo ai lavori in oggetto, per una spesa complessiva pari a euro 500.000,00;

- che con determinazione dirigenziale n 2018/180.2.0./33 del 18.07.2018 è stato assunto con la Cassa Depositi e Prestiti un mutuo flessibile per un importo di Euro 494.729,52 per i lavori di cui all'oggetto e che il restante importo di Euro 5,270,48, per incentivo, sarà finanziato con risorse proprie dell'Ente

- che con determinazione dirigenziale n. 2018/188.0.0./79 del 11.12.2018 è stato affidato l'incarico per la progettazione esecutiva dell'intervento di cui sopra all'Ing. Cristian Salvestri per un importo di Euro 12.589,03 finanziato con parte del mutuo flessibile assunto con determinazione dirigenziale n. 2018/180.2.0./33 del 18.07.2018;

- che l'ing. Cristian Salvestri, a seguito di assegnazione dell'incarico di cui sopra, ha completato in data 11/07/2018 la redazione del progetto esecutivo, con i contenuti dell'art. 23, comma 8, del D.Lgs. 50/2016, da porre a base di gara ai sensi dell'art. 59, comma 1, del D.Lgs. cit;

-che, il progetto esecutivo in argomento è costituito dai seguenti elaborati: (v.art. 23, comma 8, D.Lgs. 50/2016 e art. 33 e ss D.P.R. 207/2010)

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

E-Gtec-R01 – Relazione Tecnico Illustrativa;  
 E-Gtec-R02 – Documentazione fotografica;  
 E-Gtec-R03 – Relazione Geologica;  
 E-Gtec-R04 – Relazione di Calcolo Strutturale;  
 E-Gtec-R05 – Relazione sui Materiali;  
 E-Gtec-R06 – Piano di Manutenzione dell’Opera;  
 E-Gtec-R07- Piano Sicurezza e Coordinamento;  
 E-Gtec-DA1 – Computo Metrico Estimativo;  
 E-Gtec-DA2 – QE;  
 E-Gtec-DA3 – Analisi dei Prezzi;  
 E-Gtec-DA4 – Cronoprogramma;  
 E-Gtec-DA5 – Elenco Prezzi;  
 E-Gtec-DA6 – CSA;  
 E-Gtec-DA7-Schema di contratto;  
 E-Gtec-DA8- Computo Metrico solo Sicurezza;  
 E-Gtec-01 – Rilievo Stato Attuale;  
 E-Gtec-02 – Sezioni Stato Attuale;  
 E-Gtec-03 – Profilo Longitudinale Stato Attuale;  
 E-Gtec-04 – Sezione Geologica Interpretativa Stato Attuale;  
 E-Gtec-05 – Planimetria di Progetto Opere Strutturali;  
 E-Gtec-06 – Profilo Longitudinale Opere Strutturali;  
 E-Gtec-07 – Opere Strutturali: Sezioni;  
 E-Gtec-08 – Particolari, Carpenterie Opere Strutturali;  
 E-Gtec-09 – Sezione Geologica con indicazione delle Opere Strutturali;  
 E-Gtec-10 – Planimetria di regimentazione acque superficiali e dettagli costruttivi;

-che onde poter coprire tutta l’area interessata dal movimento franoso, che coinvolge la strada pedonale in acciottolato e mattoni, si è dovuto ampliare il budget relativo alla quota lavori da svolgere, sicchè il QE approvato con la DGC 121 del 2018, è stato rimodulato, e risulta essere il seguente:

<b>A</b>	<b>LAVORI</b>	<b>EURO</b>
A1	Lavori a misura	<b>376.000,00</b>
A2	Lavori in economia	<b>2.000,00</b>
A3	Oneri per l'attuazione dei Piani di Sicurezza non soggetti a ribasso di gara	<b>3.600,00</b>
<b>A</b>	<b>TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA (A1+A2+A3)</b>	<b>381.600,00</b> 506.734,
<b>B</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE</b>	
B1	Incentivo ex art. 113 comma D.Lgs.50/2016 (1,5%)	<b>5.724,00</b>
B2	Spese Tecniche (Rilascio CIG, Incarichi professionali, verifiche tecniche ecc. ( di cui Euro 12.589,03 già impegnati per incarico prog. esecutiva cfr. d.d. 2018/188.0.0./79)	<b>28.724,00</b>

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

B3	I.V.A. 22% sui lavori	<b>83.952,00</b>
B4	Allacciamenti a pubblici servizi ( ENEL, TELECOM ...)	-
<b>B</b>	<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B1+B2+B3+B4)</b>	<b>118.400,00</b>
	<b>TOTALE (A+B+C)</b>	<b>500.000,00</b>

- che il progetto esecutivo, come sopra costituito, è stato verificato, ai sensi dell'art. 26 D. Lgs. 50/2016, con esito positivo, dal RUP, in contraddittorio con il/Capoprogetto, come dato atto dal verbale di verifica in data 11/7/2018 (prot. NP/2018/1589 del 5/10/18);

- che il R.U.P. ha conseguentemente proceduto alla validazione del progetto in argomento, ai sensi dell'art. 26, comma 8, D.Lgs 50/2016, come da verbale prot. NP/2018/1590 in data 5/10/2018;

- che detto verbale di validazione costituisce, ai sensi dell'art. 7, comma 1, lett.c), del D.P.R. 380/2001, titolo edilizio, vista l'approvazione del progetto definitivo dei lavori in argomento con la citata deliberazione di Giunta Comunale n. 411 del 18/11/2010;

- che i verbali sopra citati vengono entrambi allegati al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale;

- per le caratteristiche intrinseche dei lavori, per il quale è opportuno garantire omogeneità di lavorazioni allo scopo di garantire una corretta riuscita dalle medesime dal punto di vista tecnico e una omogeneità del regime di responsabilità costruttiva, non è possibile procedere alla suddivisione dell'appalto in lotti funzionali ex art. 3, comma 1, lett. qq), del D.Lgs. 50/20016;

#### **Considerato:**

- che, con nota PG/2016/187722 del 31/05/2016, la Stazione Unica Appaltante – Segreteria Generale della Civica Amministrazione ha fornito indicazioni circa gli acquisti aventi valore inferiore alla soglia comunitaria, quale quella in argomento, a seguito dell'entrata in vigore del Nuovo Codice degli Appalti – D.Lgs. 50/2016;

- che si ritiene necessario e opportuno, procedere alla contabilizzazione dei lavori in oggetto “a misura”, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera eeeee), del D.Lgs 50/2016;

- che, in ragione dell'importo dei lavori e delle caratteristiche degli stessi, la cui esecuzione in qualità è adeguatamente garantita dalla loro rispondenza alle prescrizioni del progetto esecutivo, si ritiene opportuno procedere all'affidamento dei lavori con il criterio, ai sensi dell'art. 95, comma 4, lett. a), del D.Lgs. 50/2016, del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, determinato mediante il massimo ribasso, per un importo stimato dei lavori medesimi pari a Euro 376.000,00 oltre Euro 3.600,00 per oneri sicurezza non soggetti a ribasso di gara ed Euro 2.000,00 per opere in economia, da liquidarsi ai sensi della normativa vigente, il tut-

to oltre I.V.A.;

- che, nel rispetto dei principi dettati dall'art. 30 del D.Lgs. 50/2016, il presente appalto può essere affidato mediante procedura negoziata, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lettera c), del D. Lgs. 50/2016, senza previa pubblicazione di bando, in quanto detta tipologia di affidamento permette maggiore tempestività ed efficacia nell'avvio dei lavori rispetto alle altre modalità di selezione del contraente, mediante esperimento di gara informale alla quale dovrà essere invitato un congruo numero di Imprese, i cui nominativi saranno attinti dall'Albo telematico degli operatori economici, qualificati per l'esecuzione di lavori pubblici, da invitare alle procedure negoziate per l'appalto di lavori di importo fino a 1.000.000 di Euro, attivo presso la S.U.A.C.;

- che risulta necessario procedere celermente all'esecuzione delle opere in quanto occorre arrestare quanto prima il movimento franoso che potrebbe causare serie lesionature e crolli sull'urbanizzato pertanto si procederà alla consegna dei lavori sotto le riserve di legge;

- che la gara suddetta dovrà essere esperita alle condizioni e oneri del Capitolato Speciale d'Appalto e Schema di Contratto, allegati al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale, e del Capitolato Generale approvato con D.M.LL.PP. 19.04.2000 n.145, per quanto ancora vigente e in quanto compatibile con le disposizioni del D.Lgs. 50/2016;

#### **Considerato inoltre:**

- che, ai sensi dell'art. 97, comma 8 del D.Lgs. 50/2016, è opportuno applicare alla gara di che trattasi il criterio dell'esclusione automatica delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi dell'art. 97, comma 2), D. Lgs. cit., tramite applicazione di uno dei metodi di calcolo cui alle lettere a), b), c), d) ed e), sorteggiato in sede di gara, al fine di non rendere predeterminabili dai candidati i parametri di riferimento;

#### **Considerato infine:**

- che la spesa di cui al presente provvedimento di Euro 500.000,00, di cui Euro 12.589,03 già finanziati ed impegnati per incarico di progettazione, sarà finanziaria per Euro 481.686,97 con mutuo flessibile assunto con la citata determinazione dirigenziale n. 2018/180.2.0./33 del 18.07.2018 e per euro 5.724,00 con risorse proprie dell'Ente;

Dato atto che il presente provvedimento è regolare sotto il profilo tecnico, amministrativo ai sensi dell'art. 147 bis comma 1 del D.lgs. 267/2000 (T.U.E.L.);

Vista la delibera del Consiglio Comunale n. 7 del 24.01.2019 con cui sono stati approvati i Documenti Previsionali e Programmatici 2019-2021"

Vista la deliberazione della Giunta Comunale n. 30 del 14.2.2019 con la quale è stato approvato il piano esecutivo di gestione 2019/2021;

Visti gli artt. 107, 153 comma 5, 192 del Decreto Legislativo 18.8.2000, n. 267;

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

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

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

## **DETERMINA**

- 1) le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente provvedimento;
- 2) di approvare gli elaborati tutti del progetto esecutivo dei lavori di MESSA IN SICUREZZA DEL FRONTE FRANOSO IN LOCALITA' S. TA BRASILE A GENOVA - BOLZANETO – 2° LOTTO - 2° STRALCIO, di cui si allegano, quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento, Capitolato Speciale d'Appalto, Schema di Contratto ed Elenco Prezzi;
- 3) di approvare il quadro economico, rimodulato, del progetto in argomento, per un importo complessivo della spesa pari a Euro 500.000,00 ( di cui euro 12.589,03 già finanziati ed impegnati);
- 4) di dare atto dell'avvenuta validazione del progetto esecutivo, ai sensi dell'art. 26, comma 8, D.Lgs. 50/2016, come da verbale in data 90 5/10/2018 NP/2018/15 e di far constare, pertanto, vista l'approvazione del progetto definitivo con deliberazione di Giunta Comunale n. 77 in data 3/5/2018 che è stato costituito il titolo edilizio, ai sensi dell'art. 7, comma 1, lett.c) del D.P.R. 380/2001;
- 5) di approvare l'esecuzione dei lavori previsti dal progetto esecutivo mediante contratto "a misura", ai sensi dell'art 3, comma 1, lett. eeeee) del D.Lgs 50/2016, per un importo stimato dei lavori medesimi pari ad Euro 376.000,00 oltre Euro 3.600,00, per oneri sicurezza non soggetti a ribasso di gara ed Euro 2.000,00 per opere in economia, liquidabili ai sensi dell'art. 179 D.P.R. 207/2010, il tutto oltre I.V.A.;
- 6) di aggiudicare i lavori sopra descritti mediante procedura negoziata, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lettera c), del D. Lgs. 50/2016, previo esperimento di gara informale, alla quale dovrà essere invitato un congruo numero di Imprese, i cui nominativi saranno attinti dal l'Albo dei Cottimisti gestito dalla Stazione Unica Appaltante – Settore Gare e Contratti, in conformità a quanto previsto dalla prima citata comunicazione PG/2016/187722 del 31/05/2016 della Stazione Unica Appaltante – Segreteria Generale;
- 7) di utilizzare, ai fini dell'aggiudicazione dei lavori, il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, determinato mediante il massimo ribasso, alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto, dello Schema di Contratto e del Capitolato Generale approvato con D.M. LL.PP. 19/04/2000 n.145, per quanto ancora vigente e in quanto compatibile con le disposizioni del D. Lgs. 50/2016;
- 8) di approvare l'applicazione dell'esclusione automatica dalla gara, ai sensi dell'art. 97, comma 8 del D.Lgs. 50/2016, delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi del comma 2 dello stesso disposto normativo tramite applicazione di uno dei metodi di calcolo cui alle lettere a), b), c), d) ed e), sorteggiato in sede di gara;
- 9) di stabilire inoltre che, alle condizioni di cui all'art. 94 del Codice e ai sensi dell'art. 69 del RD n. 827/1924, l'appalto possa essere aggiudicato anche nel caso di una sola impresa offe-

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

rente: in tal caso, l'Amministrazione si riserva comunque di valutarne la congruità;

10) di provvedere a cura della Direzione Progettazione – Struttura Idrogeologia e Geotecnica per gli adempimenti relativi alle procedure di gara, di aggiudicazione e di stipula del contratto di appalto tramite l'ausilio della S.U.A. GARE LAVORI;

11) di impegnare la spesa complessiva di Euro 487.410,97 come segue:

Euro 481.686,97 al capitolo 75024 c.d.c. 3400.8.05” Manutenzione Strade – Manutenzione Rivi e Canalizzazioni” del Bilancio 2019/2020 P.d.C. 2.2.1.9.12 C.O. 60018.2.3. Crono 2019/520, ripartita come segue

Euro 465.552,00 “Quota lavori così suddivisa

Euro 249.629,00 (**IMP. 2019/8646**)

Euro 215.923,00 (**IMP. 2020/839**)

Euro 16.134,97 “Quota Spese Tecniche” (**IMP. 2019/8649**);

Euro 5.724,00 “Quota incentivo art. 113 D. Lgs.50/2016 al capitolo 79900 c.d.c. 165.8.80 “Contabilità e Finanza – Interventi Straordinari in Conto Capitale” del Bilancio 2019 C.O. 90000.5.30 Crono 2019/356 P.d.C.2.2.1.9.12 così ripartita.

Euro 4.579,20 “Quota incentivo art. 113 comma 3 D.Lgs.50/2016 **Imp. 2019/8650**

Euro 1.144,80 “Quota incentivo art. 113 comma 4 D.Lgs.50/2016 **Imp. 2019/8651**

12) di dare atto che la spesa complessiva di euro 487.410,97 sarà finanziata per Euro 481.686,97 con mutuo flessibile assunto con determinazione dirigenziale n. 2018/180.2.0./33 del 18.07.2018 e per euro 5.724,00 mediante utilizzo di economie sulla quota capitale derivante dalla rinegoziazione di mutui;

13) di autorizzare la liquidazione della spesa mediante emissione di certificati di pagamento su stati di avanzamento lavori in ragione dell'effettivo andamento dei lavori;

14) 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;

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

Il direttore  
Arch. Luca Patrone

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2019-188.0.0.-47

AD OGGETTO

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL FRONTE FRANOSO DI SALITA BRASILE A GENOVA BOLZANETO - 2° LOTTO – 2° STRALCIO. APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO DEI LAVORI E INDIVIDUAZIONE DELLE RELATIVE MODALITA' DI GARA. CUP B39H1200540001– MOGE 12394

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

Il Responsabile del Servizio Finanziario  
[Dott. Giuseppe Materese]

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

001	04/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvestri C.	Geol.G. Caggia	Geol. G.Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

# COMUNE DI GENOVA



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

Direttore: Arch. Luca Patrone

**STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA**

Responsabile: Geol. Giorgio Grassano

Committente

**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

Progetto

**06.23.00**

CAPO PROGETTO Geol. G. Caggia	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOLOGICO Responsabile: <u>Geol. Giorgio Grassano</u> Collaboratori: <u>Geol. G. Caggia</u> <u>Geol. D. Cavanna</u>	Computi metrici - Capitolati Responsabile: <u>Geol. Giorgio Grassano</u>  STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>
Progetto IDRAULICO Responsabile: <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori: <u>Geom. Enrico Ballarino</u>	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione): <u>Geom. Marco Terenzio</u>  Rilievi
Progetto GEOTECNICO Responsabile: <u>Geol. G. Grassano</u> Collaboratori	Responsabile: <u>Arch. Ivano Bareggi</u> Collaboratori: <u>F.S.T. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u> <u>I.S.T. Matteo Previtiera</u>
CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>	

Intervento / Opera <b>Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.</b>	Circoscrizione <b>VALPOLCEVERA</b>	<b>V</b>
	Quartiere <b>BOLZANETO</b>	<b>6</b>
Oggetto della Tavola <b>Schema di Contratto</b>	Serie Tavole <b>PROGETTO</b>	
	N° Progr.Tav.	N° TOT.Tav.
	-	-
	Scala	Data
	-	04/2018
Tavola N°		
D A 7		

LIVELLO DI PROGETTAZIONE	<b>ESECUTIVO</b>	<b>GEOTECNICO</b>
Codice GULP/MOGE 12394	Codice PROGETTAZIONE 06.23.A	Codice OPERA ...
		Codice ARCHIVIO ...





COMUNE DI GENOVA

COMUNE DI GENOVA Cronologico n...

Appalto fra il Comune di Genova e l'Impresa \_\_\_\_\_ per l'esecuzione dei lavori di i lavori e forniture necessari per i lavori di messa in sicurezza del fronte franoso in salita Brasile a Genova Bolzaneto - 2°Lotto - 2° Stralcio

L'anno duemila....., il giorno ..... del mese di ....., in una delle sale del Palazzo Comunale, posto in Via Garibaldi al civico numero nove **PER UNA PARTE** - il **COMUNE DI GENOVA**, nella veste di Stazione Appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato da \_\_\_\_\_

nato/a a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_  
e domiciliato/a presso la sede del Comune, nella qualità di Dirigente, in esecuzione della determinazione dirigenziale della Direzione \_\_\_\_\_ - Settore \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_ ed esecutiva dal \_\_\_\_\_

**(inserire provvedimento di aggiudicazione) E PER L'ALTRA PARTE** - l'Impresa \_\_\_\_\_, di seguito, per brevità, denominata \_\_\_\_\_

con sede \_\_\_\_\_  
in \_\_\_\_\_ Via/Piazza \_\_\_\_\_ - n. \_\_\_\_\_ - C.A.P. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ - Codice Fiscale, Partita I.V.A. e numero di iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di \_\_\_\_\_ rappresentata da \_\_\_\_\_, nato/a a \_\_\_\_\_

(\_\_\_\_\_) il \_\_\_\_\_ e domiciliato/a presso la sede dell'Impresa in qualità di \_\_\_\_\_

**(in alternativa, in caso di procura)**

e domiciliato/a presso la sede dell' Impresa in qualità di Procuratore Speciale / Generale, munito degli idonei poteri a quanto *infra* in forza di Procura Speciale / Generale autenticata nella sottoscrizione dal Dott. \_\_\_\_\_ Notaio in \_\_\_\_\_, iscritto presso il Collegio dei Distretti Notarili Riuniti di \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_, Repertorio n. \_\_\_\_\_ - Raccolta n. \_\_\_\_\_, registrata all'Agenzia delle Entrate di \_\_\_\_\_ al n. \_\_\_\_\_ Serie \_\_\_\_\_ - che, in copia su supporto informatico conforme all'originale del documento su supporto cartaceo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 82/2005, debitamente bollato, si allega sotto la lettera "A" perché ne formi parte integrante e sostanziale;

**(in alternativa, in caso di aggiudicazione a un raggruppamento temporaneo d'impese)**

- tale Impresa \_\_\_\_\_ compare nel presente atto in proprio e in qualità di Capogruppo mandataria del Raggruppamento Temporaneo tra le Imprese:

\_\_\_\_\_, come sopra costituita, per una quota di \_\_\_\_\_

e l'Impresa \_\_\_\_\_ con sede in \_\_\_\_\_, Via/Piazza n. \_\_\_\_\_ C.A.P. \_\_\_\_\_, Codice Fiscale/Partita I.V.A. e numero d'iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di \_\_\_\_\_ numero \_\_\_\_\_, in qualità di mandante per una quota di \_\_\_\_\_;

- tale R.T.I., costituito ai sensi della vigente normativa con contratto di mandato collettivo speciale, gratuito, irrevocabile con rappresentanza a Rogito/autenticato nelle firme dal Dottor \_\_\_\_\_ Notaio in \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_, Repertorio n. \_\_\_\_\_, Raccolta n. \_\_\_\_\_ registrato all'Agenzia delle Entrate di \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_ al n. \_\_\_\_\_ - Serie \_\_\_\_\_

che, in copia su supporto informatico conforme all'originale del documento su supporto cartaceo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 82/2005, debitamente bollato, si allega sotto la lettera "\_\_\_" perché ne formi parte integrante e sostanziale.

#### PREMESSO

- che con determinazione dirigenziale della Direzione \_\_\_\_\_ - Settore \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_, esecutiva ai sensi di legge, l'Amministrazione Comunale ha stabilito di procedere, mediante esperimento di procedura a,

ai sensi dell'art. 60 del D.Lgs. 18.04.2016 n.50-Codice dei contratti pubblici (d'ora innanzi, denominato il Codice), al conferimento in appalto dell'esecuzione dei lavori di i lavori e forniture necessari per i lavori di messa in sicurezza del fronte franoso in salita Brasile a Genova Bolzaneto - 2°Lotto - 2° Stralcio per un importo complessivo dei lavori stessi, da **contabilizzare a misura** di Euro 381.600,00 (trecentottantunomilaseicento/00) di cui: Euro 3.600,00 (tremilaseicento/00) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro 2.000,00 (duemila/00) per opere in economia;

- che la procedura di gara si è regolarmente svolta, come riportato nei verbali cronologico n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_ e n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_;

- che con determinazione dirigenziale dello stesso Settore \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_, adottata in data \_\_\_\_\_, esecutiva in data \_\_\_\_\_, il Comune ha aggiudicato \_\_\_\_\_ l'appalto di cui trattasi all'Impresa/all'R.T.I. \_\_\_\_\_, come sopra generalizzata/o, per il ribasso percentuale offerto, pari al \_\_\_\_\_% (\_\_\_\_\_per cento), **sull'importo dei lavori sull'elenco prezzi posto a base di gara** ed il conseguente importo contrattuale di Euro \_\_\_\_\_;

-che è stato emesso DURC *on line* relativamente all'Impresa \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_ n.prot. \_\_\_\_\_, con scadenza validità al \_\_\_\_\_;

- che sono stati compiuti gli adempimenti di cui all'art. 76, comma 5, lettera a), del Codice e che sono decorsi almeno trentacinque giorni dall'invio dell'ultima di tali comunicazioni.

**Quanto sopra premesso e confermato quale parte integrante del presente atto, le Parti, come sopra costituite, convengono e stipulano quanto segue.**

#### **TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI**

##### **Articolo 1. Oggetto del contratto.**

1. Il Comune di Genova affida in appalto a \_\_\_\_\_, che, avendo sottoscritto in data \_\_\_\_\_, congiuntamente con il Responsabile del Procedimento, apposito verbale con i contenuti di cui all'art. 31, comma 4-lettera e) del Codice (prot. NP. \_\_\_\_\_), accetta senza riserva alcuna, l'esecuzione dei lavori i lavori e forniture necessari per i lavori *di messa in sicurezza del fronte franoso in salita Brasile a Genova Bolzaneto - 2°Lotto - 2° Stralcio*

2. L'appaltatore, si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

##### **Articolo 2. Capitolato Speciale d'Appalto.**

1. L'appalto è conferito e accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile del presente contratto, delle previsioni delle tavole grafiche progettuali depositate agli atti della Direzione Progettazione Struttura idrogeologia e geotecnica del Capitolato Speciale d'Appalto unito alla determinazione dirigenziale dello stesso Settore n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_, nonché alle condizioni di cui alla determinazione dirigenziale n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_ (**inserire estremi provv. di aggiudicazione**, che qui s'intendono integralmente riportate e trascritte con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione avendone preso l'appaltatore piena e completa conoscenza.

##### **Articolo 3. Ammontare del contratto.**

1. L'importo contrattuale, al netto dell'I.V.A. e fatta salva la liquidazione finale, ammonta a **Euro** \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_): di cui: Euro 3.600,00 (tremilaseicento/00) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro 2.000,00 (duemila/00) per opere in economia..

2. Il contratto è stipulato interamente **"a misura"**, per cui per cui i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi, integrante il progetto, con l'applicazione del ribasso offerto in sede di gara, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.

3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo a una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

## **TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI**

### **Articolo 4. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.**

1. I lavori devono essere consegnati dal Direttore dei Lavori, previa disposizione del Responsabile Unico del Procedimento (RUP), entro il termine di quarantacinque giorni dall'avvenuta stipula del contratto d'appalto

#### ***Ovvero, in alternativa***

1. I lavori sono stati consegnati prima della stipula del contratto, ricorrendo i presupposti dell'urgenza di cui all'art. 32, comma 8, del Codice, come attestato nel verbale di consegna, redatto ai sensi dell'art. 5, comma 9, u.p. del Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti in data 07.03.2018 n. 49 (d'ora innanzi denominato il Decreto) in data \_\_\_\_\_ prot. NP n. \_\_\_\_/\_\_\_\_ che si considera allegato al presente contratto anche se allo stesso materialmente non unito.

2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in giorni 180 (centottanta) naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna lavori.

*(se consegna avvenuta nelle more della stipula) e si dovranno concludere entro il*

.....

### **Articolo 5. Penale per i ritardi.**

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori è applicata una penale pari a 1 (uno) per mille dell'importo contrattuale corrispondente a Euro \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_-). NB- inserire percentuale penale tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale.

2. La penale, con l'applicazione della stessa aliquota di cui al comma 1 e con le modalità previste dal Capitolato Speciale d'Appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

3. La misura complessiva della penale non può superare il 10% (dieci per cento). In tal caso la Civica Amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.

### **Articolo 6. Sospensioni o riprese dei lavori.**

1. È ammessa la sospensione dei lavori per il tempo necessario a farne cessare le cause, nei casi e nei modi stabiliti dall'art. 107 del Codice e con le modalità di cui all'art. 10 del Decreto.

2. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori, disposte per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art. 107 del Codice, il risarcimento dovuto all'esecutore sarà quantificato sulla base dei criteri di cui all'art. 10, comma 2, lettere a), b), c), e d) del Decreto.

### **Articolo 7. Direzione di cantiere.**

1. La Direzione del cantiere, ai sensi dell'art. 6 del Decreto del Ministero dei LL.PP. 19.04.2000 n. 145, è assunta da \_\_\_\_\_ di cui *ante*, (oppure) da \_\_\_\_\_, nato a \_\_\_\_\_, il \_\_\_\_\_, in qualità di \_\_\_\_\_, abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire.

*(in caso di R.T.I. o CONSORZI inserire capoverso seguente)*

L'assunzione della Direzione di cantiere avviene mediante incarico conferito da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

L'appaltatore s'impegna a comunicare tempestivamente al Comune le eventuali modifiche del nominativo del Direttore di cantiere.

2. L'appaltatore, tramite il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dei

lavori. Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

3. L'appaltatore medesimo deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

#### **Articolo 8. Invariabilità del corrispettivo.**

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile, salvo quanto disposto dall'articolo 106, comma 1 lettera a), del Codice.

#### **Articolo 9. Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo.**

1. Ai sensi e con le modalità dell'art. 35 comma 18 del Codice, è prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore di un'anticipazione pari al 20% (venti per cento) calcolato in base al valore del contratto dell'appalto, pari ad Euro \_\_\_\_\_ (Euro \_\_\_\_\_)

2. All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento dei lavori ogni 90 (novanta) giorni, qualunque ne sia il loro ammontare, con le modalità di cui agli artt. 13 e 14 del Decreto, al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'art.

30, comma 5-bis, del Codice.

La persona/e abilitata/e a sottoscrivere i documenti contabili é/sono \_\_\_\_\_

L'appaltatore è obbligato a emettere fattura elettronica; in caso di mancato adempimento a tale obbligo il Comune di Genova non potrà liquidare i corrispettivi dovuti e rigetterà le fatture elettroniche pervenute qualora non contengano i seguenti dati: il numero d'ordine qualora indicato dalla Civica Amministrazione, il numero di C.I.G. (C.U.P. se previsto) e il codice IPA che è il seguente \_\_\_\_\_

Quest'ultimo codice potrà essere modificato in corso di esecuzione del contratto, l'eventuale modifica verrà prontamente comunicata al fornitore via PEC.

Le Parti stabiliscono che i pagamenti relativi dovranno essere effettuati dal Comune entro i termini di:

- 30 giorni dalla maturazione dello stato di avanzamento per l'emissione del certificato di pagamento;

- 30 giorni dall'emissione del certificato di pagamento per l'ordine di pagamento.

Ciascun pagamento sia nei confronti dell'appaltatore che degli eventuali subappaltatori, sarà subordinato alla verifica della regolarità del Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.).

In caso inadempienza contributiva e/o di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del Codice.

Si procederà al pagamento dei subappaltatori, in conformità a quanto prescritto dall'art. 105 del Codice.

Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento ed alla emissione del certificato di pagamento.

Il Direttore dei Lavori, a seguito della Certificazione dell'ultimazione degli stessi, compilerà il conto finale dei lavori con le modalità di cui all'art. 14, comma 1, lett.e), del Decreto.

All'esito positivo del collaudo, il RUP rilascia il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo, ai sensi dell'art. 113-bis, comma 3, del Codice.

Il pagamento della rata di saldo è comunque subordinato alla costituzione di una cauzione o garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa ai sensi dell'art 103, comma 6, del Codice.

Nel caso di pagamenti di importo superiore ad Euro cinquemila, il Comune, prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà ad una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 4 del D.M.E. e F. n. 40 del 18.01.2008.

3. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 3, comma 5, della L. n. 136/2010 e s.m.i., il C.U.P. dell'intervento é \_\_\_\_\_ e il C.I.G. attribuito alla gara é \_\_\_\_\_

**(in caso di raggruppamento temporaneo)**

Relativamente all'Impresa Capogruppo, i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario \_\_\_\_\_ - Agenzia n. \_\_\_\_\_ di \_\_\_\_\_ -Codice IBAN IT \_\_\_\_\_, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

\_\_\_\_\_ stesso - Codice Fiscale \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ nato/a a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_ - Codice Fiscale \_\_\_\_\_

Relativamente all'Impresa Mandante i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario \_\_\_\_\_ - Agenzia n. \_\_\_\_\_ di \_\_\_\_\_ -Codice IBAN IT \_\_\_\_\_, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

\_\_\_\_\_ stesso - Codice Fiscale \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ nato/a a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_ - Codice Fiscale \_\_\_\_\_

**(in caso di impresa singola)**

I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario \_\_\_\_\_ - Agenzia n. \_\_\_\_\_ di \_\_\_\_\_ - Codice IBAN IT \_\_\_\_\_, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

\_\_\_\_\_ stesso - Codice Fiscale \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ nato/a a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_ - Codice Fiscale \_\_\_\_\_

**segue sempre**

Tutti i movimenti finanziari relativi al presente appalto devono essere registrati sui conti correnti dedicati anche in via non esclusiva e, salvo quanto previsto dall'art. 3, comma 3, della Legge n. 136/2010 e s.m.i., devono essere effettuati esclusivamente tramite lo strumento del bonifico bancario o postale o con altri strumenti di incasso o di pagamento idonei a garantire la piena tracciabilità delle operazioni. In particolare i pagamenti destinati ai dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali, nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite conto corrente dedicato anche in via non esclusiva alle commesse pubbliche, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione degli interventi.

L'appaltatore medesimo si impegna a comunicare, ai sensi dell'art. 3, comma 7, della Legge n. 136/2010 e s.m.i., al Comune, entro sette giorni, eventuali modifiche degli estremi indicati e si assume espressamente tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari previsti e derivanti dall'applicazione della Legge n. 136/2010 e s.m.i..

**(Se appalto finanziato con mutuo cassa depositi e prestiti inserire)** *Il calcolo del tempo contrattuale per la decorrenza degli interessi di ritardato pagamento non tiene conto dei giorni intercorrenti tra la spedizione delle domande di somministrazione e la ricezione del relativo mandato di pagamento presso la competente sezione di Tesoreria Provinciale.*

L'articolo 106, comma 13, del Codice regola la cessione di crediti. In ogni caso la Civica Amministrazione potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al presente contratto.

#### **Art. 10. Ultimazione dei lavori.**

L'intervenuta ultimazione dei lavori viene accertata e certificata dal Direttore dei Lavori secondo le modalità previste dall'art. 12, comma 1, del Decreto.

Il certificato di ultimazione dei lavori può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del Direttore dei Lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori.

#### **Articolo 11. Regolare esecuzione, gratuita manutenzione.**

1. L'accertamento della regolare esecuzione dei lavori, nei modi e nei termini di cui all'art. 102 del Codice, secondo le prescrizioni tecniche prestabilite e in conformità al presente contratto, avviene con l'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione. Le Parti convengono che detta emissione avvenga non oltre tre mesi dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

2. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione degli atti di collaudo da effettuarsi entro i termini di legge; resta nella facoltà della Stazione Appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

#### **Articolo 12. Risoluzione del contratto e recesso della Stazione Appaltante.**

Il Comune procederà alla risoluzione del contratto, nei casi individuati dall'art. 108 del Codice.

Costituiscono comunque causa di risoluzione:

1. grave negligenza e/o frode nell'esecuzione dei lavori;
2. inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori, pregiudizievole del rispetto dei termini di esecuzione del contratto;
3. manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori;
4. sospensione o rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori stessi nei termini previsti dal contratto;
5. subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
6. non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera, in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera;
7. proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'art. 92, comma 1, lettera e), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81;
8. impiego di manodopera con modalità irregolari o ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della manodopera;
9. inadempimento da parte dell'appaltatore, subappaltatore o subcontraente degli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui alla Legge n. 136/2010 e s.m.i.;
10. in caso di esito interdittivo delle informative antimafia emesse dalla Prefettura per l'aggiudicatario provvisorio o il contraente;
11. in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Committenza per il successivo inoltra alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza;
12. in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Prefettura, ai fini delle necessarie verifiche, dei dati relativi alle società e alle imprese, anche con riferimento agli assetti societari, di cui intende avvalersi nell'affidamento dei servizi di seguito elencati:
  - A. trasporto di materiale a discarica,
  - B. trasporto e/o smaltimento rifiuti,
  - C. fornitura e/o trasporto di terra e/o di materiali inerti e/o di calcestruzzo e/o di bitume,
  - D. acquisizioni dirette e indirette di materiale di cava per inerti e di materiale di cava a prestito per movimento terra,

- E. fornitura di ferro lavorato,
- F. noli a freddo di macchinari, fornitura con posa in opera e noli a caldo (qualora gli stessi non debbano essere assimilati al subappalto ai sensi dell'art.105 del codice),
- G. servizio di autotrasporto,
- H. guardianaggio di cantiere,
- I. alloggio e vitto delle maestranze.

Fatto salvo, nei casi di risoluzione, il diritto all'escussione della garanzia prestata dall'appaltatore ai sensi dell'art.103 del codice, l'appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

Ai sensi e con le modalità di cui all'art. 109 del codice, il Comune ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto, previo il pagamento dei lavori eseguiti, nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere e del decimo dell'importo delle opere non eseguite, calcolato sulla base del comma 2 del predetto articolo.

### **Articolo 13. Controversie.**

1. Qualora siano iscritte riserve sui documenti contabili, trova applicazione l'art. 205 del codice in tema di accordo bonario.

2. In ottemperanza all'art. 205 comma 2 del Codice, prima dell'approvazione del Certificato di Regolare Esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.

Tutte le controversie conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui l'art. 205 del Codice, saranno devolute all'Autorità Giudiziaria competente - Foro esclusivo di Genova.

### **TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI**

#### **Articolo 14. Adempimenti in materia antimafia. e applicazione della Convenzione S.U.A. sottoscritta tra Comune di Genova e Prefettura U.T.G. di Genova in data 18 settembre 2012 e prorogata in ultimo in data 23 dicembre 2015**

1. L'appaltatore ha dichiarato di non trovarsi in situazioni di controllo o di collegamento con altri concorrenti o in una qualsiasi relazione, anche di fatto, che abbia comportato che le offerte siano imputabili a un unico centro decisionale e di non essersi accordato o di non accordarsi con altri partecipanti alla gara.

2. L'appaltatore s'impegna a denunciare ogni illecita richiesta di denaro, prestazione o altra utilità a essa formulata prima della gara o nel corso dell'esecuzione dei lavori, anche attraverso suoi agenti, rappresentanti o dipendenti e comunque ogni illecita interferenza nelle procedure di aggiudicazione o nella fase di esecuzione dei lavori.

3. L'appaltatore assume l'obbligo di effettuare le comunicazioni alla Prefettura di ogni illecita richiesta di denaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza.

1. Il Comune di Genova ha provveduto in data ..... a inoltrare la richiesta alla Banca Dati Nazionale Antimafia (prot. n. .... del .....) della Comunicazione Antimafia ai sensi degli artt. 82 – 88 del D. Lgs. N. 159/2011, **EVENTUALE** che alla data di sottoscrizione del presente contratto risulta in fase istruttoria.

2. **EVENTUALE** essendo decorso il termine di cui all'art. 88, comma 4, D.Lgs. 159/2011 dalla richiesta della comunicazione antimafia di cui al punto precedente, il Comune di Genova procede alla stipulazione del contratto anche in assenza della predetta comunicazione previa acquisizione dell'autocertificazione di cui all'art. 89 del citato D.Lgs. 159/2011.

3. Qualora successivamente alla stipula del presente contratto dovesse pervenire comunicazione antimafia negativa il Comune rederà dal contratto, fatti salvi i diritti

riconosciuti all'appaltatore dall'art. 88 comma 4 bis citato.

### **Articolo 15. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.**

1. L'Impresa \_\_\_\_\_ ha depositato presso la Stazione Appaltante:

a) il documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 17, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, redatto secondo le prescrizioni di cui all'articolo 28 del medesimo Decreto;  
b) un proprio Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relativa responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al successivo capoverso.

**qualora l'esecutore sia un R.T.I.:** I documenti di cui sopra, redatti con riferimento alle lavorazioni di competenza, sono stati altresì depositati dall'Impresa mandante \_\_\_\_\_.

La Stazione Appaltante ha messo a disposizione il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, predisposto dal Geom. Marco Terenzio in data 22 Maggio 2018, del quale l'appaltatore, avendone sottoscritto per accettazione l'integrale contenuto, assume ogni onere e obbligo. Quest'ultimo ha facoltà altresì di redigerne eventuali integrazioni ai sensi di legge e in ottemperanza all'art. \_\_\_\_\_ del Capitolato Speciale d'Appalto.

2. Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al precedente capoverso e il/i Piano/i Operativo/i di Sicurezza di cui alla lettera b), formano parte integrante e sostanziale del presente contratto d'appalto, pur non essendo allo stesso materialmente allegati, ma sono depositati agli atti.

### **Articolo 16. Subappalto.**

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.

2. I lavori che l'appaltatore ha indicato in sede di offerta di subappaltare, nel rispetto dell'art. 105 del Codice, riguardano le seguenti attività: \_\_\_\_\_ facenti parte della Categoria prevalente ( \_\_\_\_\_ ) e i lavori appartenenti alle Categorie \_\_\_\_\_.

### **Articolo 17. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva.**

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'appaltatore ha prestato apposita garanzia definitiva mediante polizza fidejussoria rilasciata da \_\_\_\_\_ - Agenzia di \_\_\_\_\_. Cod. \_\_\_\_\_ - numero \_\_\_\_\_, emessa in data \_\_\_\_\_ per l'importo di Euro \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_ / \_\_\_\_ ), pari al \_\_\_\_\_ % ( \_\_\_\_\_ percento ***INSERIRE percentuale esatta del conteggio della cauzione***) dell'importo del presente contratto, ***EVENTUALE*** ridotto nella misura del .....% ricorrendo i presupposti di applicazione degli artt. 103 e 93, comma 7, del Codice, avente validità sino a \_\_\_\_\_, comunque fino alla data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione e- in ogni caso- fino al decorso di 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione lavori risultante dal relativo certificato, con previsione di proroghe semestrali / annuali .

2. La garanzia deve essere integrata ogni volta che la Stazione Appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

### **Articolo 18. Responsabilità verso terzi e assicurazione.**

1. L'appaltatore assume la responsabilità di danni arrecati a persone e cose in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, nonché a quelli che essa dovesse arrecare a terzi, sollevando il Comune di Genova da ogni responsabilità al riguardo.

2. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 103 comma 7 del codice, l'appaltatore **s'impegna a stipulare / ha stipulato** polizza assicurativa **che tenga / per tenere** indenne il Comune dai rischi derivanti dall'esecuzione dei lavori a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, con una somma assicurata pari a Euro \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) **(inserire importo contrattuale)** e che preveda una garanzia per responsabilità civile verso terzi per un massimale di Euro 500.000,00 (cinquecentomila/00).

Qualora per il mancato rispetto di condizioni previste dalla polizza, secondo quanto stabilito dalla relativa disciplina contrattuale, la garanzia della polizza assicurativa per i danni da esecuzione non sia operante, l'appaltatore sarà direttamente responsabile nei confronti del Comune per i danni da questo subiti in dipendenza dell'esecuzione del contratto d'appalto.

#### **TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI**

##### **Articolo 19. Documenti che fanno parte del contratto.**

1. Fanno parte integrante del presente contratto, sebbene non allegati in quanto non materialmente e fisicamente uniti al medesimo, ma depositati agli atti del Comune di Genova, avendone comunque le Parti preso diretta conoscenza e accettandoli integralmente, i seguenti documenti:

- il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 per quanto ancora vigente;
- tutti gli elaborati grafici progettuali elencati all'art. \_\_, del Capitolato Speciale d'Appalto;
- l'elenco dei prezzi unitari individuato ai sensi dell'art. \_\_\_\_ del presente contratto **ovvero** la lista lavorazione e forniture dell'appaltatore;
- i piani di sicurezza previsto dall'art. \_\_\_\_\_ del presente contratto;
- la Convenzione S.U.A. sottoscritta tra il Comune di Genova e la Prefettura UTG di Genova in data 18 settembre 2012 e prorogata in ultimo in data 23 dicembre 2015

##### **Articolo 20. Elezione del domicilio.**

Ai sensi dell'art. 2, comma 1, del D.M. n. 145/2000 l'appaltatore elegge domicilio in Genova presso:

- gli uffici comunali

Altro

##### **Art. 21 Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE n. 679/2016).**

Il Comune di Genova, in qualità di titolare (con sede in Genova, Via Garibaldi 9- telefono 010.557111; indirizzo e-mail [urpgenova@comune.genova.it](mailto:urpgenova@comune.genova.it); casella di posta elettronica certificata (PEC) [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)), tratterà i dati personali conferiti con il presente contratto, con modalità prevalentemente informatiche e telematiche, secondo quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679, per i fini connessi al presente atto e dipendenti formalità, ivi incluse le finalità di archiviazione, di ricerca storica e di analisi per scopi statistici.

##### **Articolo 22. Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.**

1. Tutte le spese alle quali darà luogo il presente atto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria ecc.), comprese quelle occorse per la procedura di gara svoltasi nei giorni \_\_\_\_\_ in prima seduta e \_\_\_\_\_ (**eventuale... in seconda seduta**) sono a carico dell'appaltatore, che, come sopra costituito, vi si obbliga.

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione.

3. Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'imposta sul valore aggiunto, per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'art. 40 del D.P.R. 26 aprile 1986 n. 131.

4. L'imposta sul Valore Aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della Stazione Appaltante.

5. Tutti gli allegati in formato digitale al presente atto o i documenti richiamati in quanto depositati presso gli Uffici comunali, sono da intendersi quale parte integrante e sostanziale di esso e, le Parti, avendone piena conoscenza, col mio consenso, mi dispensano di darne lettura.

La presente scrittura privata verrà registrata solo in caso d'uso ai sensi dell'art. 5 del DPR 131/1986.

Per il Comune di Genova

Per l'appaltatore

(atto sottoscritto digitalmente)

001	04/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvestri C.	Geol.G. Caggia	Geol. G.Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

# COMUNE DI GENOVA



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

Direttore: Arch.  
Luca Patrone

**STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA**

Responsabile: Geol.  
Giorgio Grassano

Committente

**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

Progetto

**06.23.00**

CAPO PROGETTO

Geol. G. Caggia

RESPONSABILE UNICO  
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO

Responsabile

Geol. Giorgio Grassano

Collaboratori

Geol. G. Caggia  
Geol. D. Cavanna

Computi metrici - Capitolati  
Responsabile

Geol. Giorgio Grassano

STUDIO TECNICO  
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri

Progetto IDRAULICO

Responsabile

Ing. Marianna Reggio

Collaboratori

Geom. Enrico Ballarino

Coordinatore per la Sicurezza  
(In Fase di Progettazione)

Geom. Marco Terenzio

Rilievi

Progetto GEOTECNICO

Responsabile

Geol. G. Grassano

Collaboratori

Responsabile  
Collaboratori

Arch. Ivano Bareggi

F.S.T. Bartolomeo Caviglia  
I.S.T. Giuseppe Stragapede  
I.S.T. Matteo Previtiera

CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE

STUDIO TECNICO  
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri

Intervento / Opera

**Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.**

Circoscrizione  
**VALPOLCEVERA**

**V**

Quartiere  
**BOLZANETO**

**6**

Serie Tavole  
**PROGETTO**

N° Progr.Tav.      N° TOT.Tav.

Scala      Data

-      04/2018

Oggetto della Tavola

**Computo metrico - solo sicurezza**



LIVELLO  
DI PROGETTAZIONE

**ESECUTIVO**

**GEOTECNICO**

Codice GULP/MOGE  
12394

Codice PROGETTAZIONE  
06.23.A

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

...

...

# COMPUTO METRICO

**OGGETTO:** Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.

**COMMITTENTE:** Comune di Genova

SESTRI LEVANTE, 14/05/2018

**IL TECNICO**

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>RIPORTO</b>									
	<b>LAVORI A MISURA</b>									
	<b>ONERI DELLA SICUREZZA (SpCat 1)</b>									
1 / 31 95.A10.A10. 010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio.			30,00			30,00			
	SOMMANO...	m					30,00	7,13	213,90	0,056
2 / 32 95.A10.A10. 015	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Nolo valutato a metro giorno. (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione)		180,00	30,00			5'400,00			
	SOMMANO...	m					5'400,00	0,10	540,00	0,142
3 / 33 95.C10.A10. 010	Locale igienico costituito da un monoblocco in lamiera zincata preverniciata e coibentata completo di impianto elettrico idrico e di scarico dotato di wc completo di cassetta di cacciata valutato per impieghi fino a 12 mesi						1,00			
	SOMMANO...	cad					1,00	881,14	881,14	0,232
4 / 34 95.C10.A20. 010	Locale spogliatoio Locale spogliatoio, costituito da monoblocco in lamiera zincata coibentata, completo di impianto elettrico e idrico, di armadietti e panche, compresi oneri di montaggio e smontaggio, il tutto conforme a quanto previsto nell'allegato XIII del D.lgs. 9/4/2008, n° 81 e s.m.i., delle dimensioni di circa 2,20x4,50x2,40 m circa, valutato per i primi 12 mesi di utilizzo.						1,00			
	SOMMANO...	cad					1,00	867,45	867,45	0,228
5 / 35 95.A10.A60. 010	Formazione di passerelle o andatoie pedonabili della larghezza minima di 80 cm, realizzate a norma di legge, comprese le necessarie protezioni e parapetti			15,00			15,00			
	SOMMANO...	m					15,00	32,08	481,20	0,127
6 / 36 95.A10.A05. 010	Quadro elettrico di cantiere Ammortamento giornaliero quadro elettrico da cantiere 12 prese (durata 2 anni)						180,00			
	SOMMANO...	gg					180,00	1,30	234,00	0,062
7 / 37 95.F10.A10. 010	Segnaletica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m².									
	<b>A RIPORTARE</b>								3'217,69	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>RIPORTO</b>								3'217,69	
8 / 38 95.F10.A10. 020	Segnaletica Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012.	cad					1,00			
	SOMMANO...						1,00	345,00	345,00	0,091
9 / 1 N.P. 02	<b>PALIFICAZIONI (SpCat 2)</b> Formazione di impianto di cantiere, relativo smontaggio a lavori ultimati per esecuzione di micropali costituito da: approntamento attrezzatura in officina; carico trasporto e scarico in cantiere e successivo sgombero; disposizione mezzi e attrezzature nell'ambito del cantiere; montaggio baracche di servizio, allestimento impianto di iniezione e produzione aria compressa; delimitazione cantiere; impianto idrico, impianto elettrico e messa a terra, il tutto a norma di legge. Escluso l'eventuale formazione di piste di accesso. Per cantieri nell'ambito cittadino o fino alla distanza di 50 Km dallo stesso.	cad					3,00			
	SOMMANO...						3,00	14,58	43,74	0,012
10 / 2 10.A07.A10. 020	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale, eseguito mediante perforazione a rotazione (ad elica) e successiva iniezione a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco per diametro esterno pari a 90-129 mm.	a corpo					1,00			
	SOMMANO...						1,00	2'200,00	2'200,00	0,579
11 / 3 10.A07.A90. 010	Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato.	m	50,00	15,00			750,00			
	SOMMANO...		41,00	18,00			738,00			
			45,00	15,00			675,00			
			36,00	15,00			540,00			
	SOMMANO...						2'703,00	60,62	163'855,86	43,151
12 / 60 N.P. 03	Maggiorazione per posa tubi in acciaio per micropali per cantieri di difficile accesso, compreso lo spostamento dei tubi di armatura dalla zona di stoccaggio al punto di perforazione, eseguito con l'utilizzo di piccolo mezzo meccanico.	Kg	50,00	15,00		19,500	14'625,00			
	SOMMANO...		41,00	18,00		19,500	14'391,00			
			45,00	15,00		19,500	13'162,50			
			36,00	15,00		19,500	10'530,00			
	SOMMANO...						52'708,50	1,44	75'900,24	19,988
	<b>A RIPORTARE</b>								245'562,53	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>								245'562,53	
	(Si ipotizza il trasporto di 10 ml di tubo in 20 minuti) controllare unità di misura						2 703,00			
	SOMMANO...	ml					2 703,00	2,71	7'325,13	1,929
	<b>DEMOLIZIONI E SCAVI (SpCat 3)</b>									
13 / 4 65.A10.A10. 010	Demolizione con mezzi meccanici di pavimentazioni costituita da accottellato di mattoni o acciottolato, di lastre o masselli di qualsiasi dimensione, forma, qualità e spessore, compreso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto esclusa la cernita e l'accatastamento del materiale di risulta recuperabile per interventi di superficie superiore a 300,00 m <sup>2</sup> (par.ug.=147*1,04)		152,88				152,88			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					152,88	9,42	1'440,13	0,379
14 / 5 65.A10.A30. 020	Asportazione di massiccata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondità media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici oltre 10 fino a 100 m <sup>2</sup> (par.ug.=147*1,04)		152,88				152,88			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					152,88	48,25	7'376,46	1,943
15 / 6 15.A10.A22. 020	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 2 t (miniescavatore), in rocce tenere. (par.ug.=147*1,04)		152,88			0,300	45,86			
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>					45,86	73,06	3'350,53	0,882
16 / 7 15.A10.A34. 020	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 2 t (miniescavatore) e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2,00, in rocce tenere. CANALETTE ACQUE BIANCHE		5,00	2,00	0,500	0,500	2,50			
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>					2,50	87,27	218,18	0,057
17 / 20 25.A05.H01. 010	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere, di: ringhiere, cancellate metalliche a semplice disegno (misurazione minima 2 m <sup>2</sup> ) RIMGHIERA *(lung.=20+3,6+3,3+1+1+4,5+4,5+3+1,5+2+2,2+2) GRIGLIATI		9,00	48,60 1,10		1,000 1,500	48,60 14,85			
	SOMMANO...	m					63,45	13,42	851,50	0,224
	<b>TRASPORTI, DISCARICA E ONERI (SpCat 4)</b>									
18 / 8 25.A15.C10. 010	Trasporto eseguito mediante carriola, di materiali di risulta da scavi, demolizioni o simili, per tratti di 10 metri o frazioni di essi. Misurato in banco. MATERIALE DA SCAVI *(par.ug.=(152,88*,6)+									
	<b>A R I P O R T A R E</b>								266'124,46	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>								266'124,46	
	(152,88*,2)+2,5) MATERIALE DA TRIVELLAZIONI * (par.ug.=(50*15*,06*,06*3,14*1,1)+(41*18*,06* ,06*3,14*1,1)+(45*15*,06*,06*3,14*1,1)+(36*15* ,06*,06*3,14*1,1))		124,80			7,000	873,60			
			33,61			7,000	235,27			
	SOMMANO...	m³					1'108,87	6,50	7'207,65	1,898
19 / 9 25.A15.C10. 020	Trasporto eseguito con autocarro, motocarro o simili, della portata fino a 1000 kg, di materiali di risulta da scavi e/o demolizioni, per ogni km del tratto entro i primi 5. Misurato in banco MATERIALE DA SCAVI MATERIALI DA TRIVELLAZIONI		124,80 33,61			2,000 2,000	249,60 67,22			
	SOMMANO...	m³					316,82	11,77	3'728,97	0,982
20 / 10 25.A15.A10. 010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km. (par.ug.=124,80+33,61)		158,41			5,000	792,05			
	SOMMANO...	m³km					792,05	1,43	1'132,63	0,298
21 / 11 N.P. 01	Oneri di conferimento alla discarica di Via cà di Scialetta 10 a Genova; quantità misurata su autocarro in arrivo. (par.ug.=158,41*1,35)		213,85				213,85			
	SOMMANO...	mc					213,85	28,00	5'987,80	1,577
22 / 68 N.P. 11	Trasporto a discarica autorizzata comprensivo di oneri di ringhiere e grigliati metallici precedentemente rimossi ed accantonati nell'area di cantiere.						600,00			
	SOMMANO...	kg					600,00	0,80	480,00	0,126
	<b>STRUTTURE (SpCat 5)</b>									
23 / 12 20.A28.A10. 010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino. (lung.=20+3,6+3,3+1+,5+5+4,5+3+2*4+12)			60,90		0,700	42,63			
	SOMMANO...	m²					42,63	38,28	1'631,88	0,430
24 / 13 N.P. 10	Sovrapprezzo alle casseformi per cantiere di difficile accesso, per getto di calcestruzzo di fondazionei compreso trasporto dal punto di stoccaggio al punto di armatura.						42,63			
	SOMMANO...	mq					42,63	6,37	271,55	0,072
25 / 14 20.A20.B01.	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli									
	<b>A R I P O R T A R E</b>								286'564,94	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>RIPORTO</b>								286'564,94	
020	aggregati di 32 mm classe di resistenza C12/15. TUBAZIONI INTERRATE MAGRONE FONDAZIONE		5,00 152,88	2,00	0,500	0,200 0,100	1,00 15,29			
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>					16,29	116,38	1'895,83	0,499
26 / 15 20.A20.C01. 010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC1, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. FONDAZIONE *(par.ug.=147*1,04) CORDOLINO LATERALE *(lung.=50,00+15)		152,88	65,00	0,200	0,500 0,200	76,44 2,60			
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>					79,04	126,50	9'998,56	2,633
27 / 16 25.A28.C05. 015	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione, confezionato in cantiere con betoniera FONDAZIONE *(par.ug.=147*1,04) TUBAZIONI INTERRATE CORDOLINO LATERALE *(lung.=50,00+15) MAGRONE FONDAZIONE		152,88 5,00 152,88	2,00 65,00	0,500 0,200	0,500 0,200 0,100	76,44 1,00 2,60 15,29			
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>					95,33	65,49	6'243,16	1,644
28 / 17 N.P. 04	Maggiorazione per fornitura e posa calcestruzzo in cantiere di difficile accesso, mediante confezionamento con betoniera da 500 litri, incluso il trasporto con motocarriola dal luogo di stoccaggio materiali al punto di impasto e/o di getto.						95,33			
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>					95,33	53,61	5'110,64	1,346
29 / 18 20.A28.F05. 005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm. 82 KG/MC		79,04			82,000	6'481,28			
	SOMMANO...	Kg					6'481,28	1,75	11'342,24	2,987
30 / 19 N.P. 05	Maggiorazione per posa acciaio B450C in cantiere di difficile accesso, comprensivo del trasporto con miniescavatore o motocarriola dal punto di stoccaggio fino al punto di posa in opera.						6'481,28			
	SOMMANO...	kg					6'481,28	0,53	3'435,08	0,905
	<b>OPERE STRADALI (SpCat 6)</b>									
31 / 21 20.A86.A10. 020	Ringhiera o cancellata di ferro a semplice disegno, con lavorazione saldata, incluse opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, del peso fino a 15 kg/m <sup>2</sup> , tratti inclinati. (lung.=48,60+11)			59,60		12,000	715,20			
	SOMMANO...	Kg					715,20	8,15	5'828,88	1,535
32 / 22 20.A86.B10. 010	Telai per grigliati metallici (elettro-forgiati, pressati e simili), incluse opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, in acciaio zincato incluse									
	<b>A RIPORTARE</b>								330'419,33	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>								330'419,33	
	zanche di ancoraggio.		9,00	1,10	1,500	8,000	118,80			
	SOMMANO...	Kg					118,80	11,17	1'327,00	0,349
33 / 23 20.A86.B20. 005	Solo posa in opera di grigliati metallici (elettro-forgiati, pressati e simili) montati orizzontalmente e/o verticalmente su telai già predisposti, (chiusure intercapedini ecc) inclusi i necessari fissaggi, del peso fino a 15 kg/m². GRIGLIATI						118,80			
	SOMMANO...	Kg					118,80	2,21	262,55	0,069
34 / 24 20.A90.Z10. 010	Zincatura a caldo (par.ug.=715,2+118,8)		834,00				834,00			
	SOMMANO...	Kg					834,00	1,90	1'584,60	0,417
35 / 25 N.P. 08	Maggiorazione per trasporto e posa di ringhiera metallica a semplice disegno e grigliati metallici in cantiere di difficile accesso						834,00			
	SOMMANO...	mq					834,00	1,22	1'017,48	0,268
36 / 26 PR.A15.C10. 019	Canalette di cemento rinforzato con fibra di vetro e sabbia di quarzo, con armatura interna conforme alla normativa vigente, resistente al gelo, sali sciolti, ghiaccio, complete di sistema di chiusura automatico a scatto classe di carico da A15 a F900 (tipo Super 100-150-200-300 KS) delle dimensioni esterne di: 1000x210x265 mm senza pendenza (peso Kg 61 circa) ACQUE BIANCHE *(par.ug.=6*2)		12,00				12,00			
	SOMMANO...	cad					12,00	78,05	936,60	0,247
37 / 27 65.D10.A10. 020	Sola posa in opera di canalette prefabbricate di calcestruzzo escluso lo scavo, comprese testate cieche e/o di scarico, massetto di sottofondo, il rinfilanco e la sigillatura per lavori: oltre 50 fino a 100 kg/m ACQUE BIANCHE *(par.ug.=6*1,9)		11,40				11,40			
	SOMMANO...	m					11,40	47,88	545,83	0,144
38 / 28 PR.A15.D10. 030	Griglie per canalette di scarico in cemento, plastica e simili C250 in ghisa delle dimensioni di 500x249x20 mm ACQUE BIANCHE *(par.ug.=6*2*2)		24,00				24,00			
	SOMMANO...	cad					24,00	37,87	908,88	0,239
39 / 29 65.D10.A20. 010	Sola posa in opera di accessori per canalette prefabbricate: griglie a semplice appoggio o ad incastro ACQUE BIANCHE *(par.ug.=6*1,9)		11,40				11,40			
	SOMMANO...	m					11,40	16,99	193,69	0,051
40 / 30	Sola posa in opera di accessori per canalette									
	<b>A R I P O R T A R E</b>								337'195,96	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>RIPORTO</b>								337'195,96	
65.D10.A20. 020	prefabbricate: Fermi di sicurezza ACQUE BIANCHE *(par.ug.=2*6*2)		24,00				24,00			
	SOMMANO...	cad					24,00	5,55	133,20	0,035
41 / 39 PR.A13.G10. 050	Tubo in polietilene ad alta densità, per condotte di scarico PN-3,2 UNI EN 12666-1 2011 diam. 250 mm ACQUE BIANCHE			44,00			44,00			
	SOMMANO...	m					44,00	30,84	1'356,96	0,357
42 / 40 PR.A13.G10. 045	Tubo in polietilene ad alta densità, per condotte di scarico PN-3,2 UNI EN 12666-1 2011 diam. 200 mm ACQUE BIANCHE			38,00			38,00			
	SOMMANO...	m					38,00	19,58	744,04	0,196
43 / 41 PR.A13.G15. 140	Pezzi speciali per tubazioni in polietilene ad alta densità, per condotte di scarico PN-3,2 UNI-7613 Curve 45° diametro 200 mm ACQUE BIANCHE						6,00			
	SOMMANO...	cad					6,00	40,01	240,06	0,063
44 / 42 PR.A13.G15. 230	Pezzi speciali per tubazioni in polietilene ad alta densità, per condotte di scarico PN-3,2 UNI-7613 Braghe semplici e ridotte diam. 125 mm. ACQUE BIANCHE						6,00			
	SOMMANO...	cad					6,00	8,88	53,28	0,014
45 / 43 PR.A13.G10. 035	Tubo in polietilene ad alta densità, per condotte di scarico PN-3,2 UNI EN 12666-1 2011 diam. 125 mm. ACQUE BIANCHE						5,00			
	SOMMANO...	m					5,00	9,80	49,00	0,013
46 / 44 20.A85.A10. 010	Solo posa in opera di tubazioni per fognature di PVC, Polipropilene e simili, con giunto a bicchiere, per passaggi interrati, posti in opera su massetto di calcestruzzo e/o idoneo letto di posa, compresa la sigillatura e/o saldatura dei giunti (I pezzi speciali saranno valutati pari a 1.00 m di tubo di pari diametro), escluso lo scavo, il rinfiacco, il rinterro, i massetti e i letti di posa. diametro fino a 250 mm. ACQUE BIANCHE			30,00			30,00			
	SOMMANO...	m					30,00	13,46	403,80	0,106
47 / 45 20.A85.A15. 010	Solo posa in opera di tubazioni per fognature di PVC, Polipropilene e simili, con giunto a bicchiere, posti in opera sospesi, comprese zanche di fissaggio per ancoraggi ogni 1,50 m, compresi la sigillatura e/ o saldatura dei giunti (I pezzi speciali saranno valutati pari a 1.00 m di tubo di pari diametro). del diametro fino a 250 mm. ACQUE BIANCHE			52,00			52,00			
	SOMMANO...	m					52,00	35,48	1'844,96	0,486
	<b>A RIPORTARE</b>								342'021,26	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>								342'021,26	
48 / 46 N.P. 09	Maggiorazione per fornitura e posa di tubazioni per fognatura in PEAD in cantiere di difficile accesso ACQUE BIANCHE			82,00			82,00			
	SOMMANO...	m					82,00	2,05	168,10	0,044
49 / 47 PR.V10.A10. 010	Ciottoli di marmo bianco per formazione di cunette a bordo di viali (par.ug.=105,50*,1*24*0,45)		113,94				113,94			
	SOMMANO...	q					113,94	70,40	8'021,38	2,112
50 / 48 65.B10.A45. 030	Sola posa in opera di acciottolato di ciottoli di fiume arrotondati, posti in opera su letto di sabbia dello spessore minimo di 10 cm, compresa la sigillatura con sabbia di fiume per quantità oltre i 10 m <sup>2</sup> fino a 100 m <sup>2</sup> (par.ug.=138-32,5)		105,50				105,50			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					105,50	79,85	8'424,18	2,218
51 / 49 65.B10.A45. 040	Sola posa in opera di acciottolato di ciottoli di fiume arrotondati, posti in opera su letto di sabbia dello spessore minimo di 10 cm, compresa la sigillatura con sabbia di fiume sovrapprezzo per posa di acciottolato con sabbia miscelata a cemento in ragione di 100 kg circa a m <sup>3</sup> di sabbia.						105,50			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					105,50	6,50	685,75	0,181
52 / 50 N.P. 07	Maggiorazione per fornitura e posa di acciottolato in cantiere di difficile accesso						105,50			
	SOMMANO...	mq					105,50	12,74	1'344,07	0,354
53 / 51 PR.A04.A10. 010	Mattoni comuni pressati			65,00	0,500	0,120	3,90			
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>					3,90	219,62	856,52	0,226
54 / 52 65.B10.A40. 030	Sola posa in opera di acciottolato di mattoni pieni, posti in opera, senza fughe, su letto di sabbia di fiume dello spessore di 10 cm, compresa la sabbia per la sigillatura delle connessioni e adeguata battitura sino a completo assestamento: per quantità oltre 10 m <sup>2</sup> fino a 100 m <sup>2</sup>			65,00	0,500		32,50			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					32,50	76,13	2'474,23	0,652
55 / 53 65.B10.A40. 040	Sola posa in opera di acciottolato di mattoni pieni, posti in opera, senza fughe, su letto di sabbia di fiume dello spessore di 10 cm, compresa la sabbia per la sigillatura delle connessioni e adeguata battitura sino a completo assestamento: sovrapprezzo per posa di acciottolato di mattoni con sabbia miscelata a cemento in ragione di 100 kg a m <sup>3</sup> di sabbia.			65,00	0,500		32,50			
	<b>A R I P O R T A R E</b>						32,50		363'995,49	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>						32,50		363'995,49	
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					32,50	6,50	211,25	0,056
56 / 54 N.P. 06	Maggiorazione per fornitura e posa accoltellato di mattoni in cantiere di difficile accesso						32,50			
	SOMMANO...	mq					32,50	12,74	414,05	0,109
57 / 55 65.B10.A85. 010	Bordini in arenaria per contenimento e profilatura di acciottolati o per formazione di gradino della sezione di 8 - 10x20 - 25 cm (par.ug.=55,00+6)		61,00	1,90			115,90			
	SOMMANO...	m					115,90	63,39	7'346,90	1,935
58 / 56 65.B10.A80. 040	Sola posa in opera di bordi nuovi per marciapiede in arenaria o granito, retti o curvi, compresa la malta di cemento per il fissaggio alla fondazione e la stuccatura dei giunti: larghezza 30 cm, spessore 22 cm (par.ug.=55,00+6)		61,00	1,90			115,90			
	SOMMANO...	m					115,90	44,72	5'183,05	1,365
59 / 57 65.C10.B20. 010	Formazione di pozzetti per fognature in muratura di mattoni pieni e malta cementizia, dello spessore di 12 cm. Volume misurato v.p.p. sul perimetro esterno delle murature, escluso scavo, chiusino o bocca di chiavica: fino a 1,20 m <sup>3</sup> ACQUE BIANCHE		7,00	0,70	0,700	0,700	2,40			
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>					2,40	518,57	1'244,57	0,328
60 / 58 PR.A15.B10. 010	Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185 classe B 125 (carico di rottura 12,5 tonnellate), per marciapiedi e spazi pedonali, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione. ACQUE BIANCHE		7,00			15,000	105,00			
	SOMMANO...	Kg					105,00	2,85	299,25	0,079
61 / 59 20.A85.A30. 010	Solo posa in opera di chiusini, caditoie e simili in acciaio, ghisa. Compresa la posa del telaio ed il relativo fissaggio alla struttura del pozzetto con malta cementizia. del peso fino a 30 kg. ACQUE BIANCHE						7,00			
	SOMMANO...	cad					7,00	33,65	235,55	0,062
62 / 61 PR.E05.B05. 020	Cavidotto flessibile di PE alta densità autoestinguento, a doppia parete, resistente allo schiacciamento 450 Newton, diametro esterno di: 63 mm. PREDISPOSIZIONE SOTTOSERVIZI			70,00			70,00			
	SOMMANO...	m					70,00	1,71	119,70	0,032
63 / 62 30.E05.D05.	Sola posa in opera di cavidotto corrugato, posto in opera interrato, compreso la sola posa dei manicotti,									
	<b>A R I P O R T A R E</b>								379'049,81	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>RIPORTO</b>								379'049,81	
010	escluse le opere murarie e di scavo. Del diametro esterno da 40 a 75 mm PREDISPOSIZIONE SOTTOSERVIZI			70,00			70,00			
	SOMMANO...	m					70,00	1,96	137,20	0,036
64 / 63 PR.A15.A10. 015	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di base per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm PREDISPOSIZIONE SOTTOSERVIZI						4,00			
	SOMMANO...	cad					4,00	17,82	71,28	0,019
65 / 64 PR.A15.A10. 075	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di chiusura per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm PREDISPOSIZIONE SOTTOSERVIZI						4,00			
	SOMMANO...	cad					4,00	6,00	24,00	0,006
66 / 65 65.C10.B30. 010	Sola posa in opera di pozzetti di calcestruzzo prefabbricati, comprese le lavorazioni per l'inserimento delle tubazioni, la sigillatura dei giunti, il piano di posa in cls o malta cementizia, escluso scavo, eventuale getto di calcestruzzo per rinfiacco, per pozzetti delle dimensioni di: fino a 40x40x40 cm interni PREDISPOSIZIONE SOTTOSERVIZI						4,00			
	SOMMANO...	cad					4,00	34,69	138,76	0,037
67 / 66 PR.A15.B10. 010	Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185 classe B 125 (carico di rottura 12,5 tonnellate), per marciapiedi e spazi pedonali, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione. PREDISPOSIZIONE SOTTOSERVIZI		4,00			15,000	60,00			
	SOMMANO...	Kg					60,00	2,85	171,00	0,045
68 / 67 65.C10.B50. 010	Sola posa di chiusini e caditoie in fusione di ghisa a grafite lamellare o sferoidale, compreso la sola posa del telaio, fissato alla muratura del pozzetto con malta cementizia, del peso di : fino a 25 kg PREDISPOSIZIONE SOTTOSERVIZI						4,00			
	SOMMANO...	cad					4,00	34,59	138,36	0,036
	<b>Parziale LAVORI A MISURA euro</b>								379'730,41	100,000
	<b>TOTALE euro</b>								379'730,41	100,000
	<b>A RIPORTARE</b>									

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI
		TOTALE
	RIPORTO	
	<b><u>Riepilogo SUPER CATEGORIE</u></b>	
001	ONERI DELLA SICUREZZA	3'606,43
002	PALIFICAZIONI	249'281,23
003	DEMOLIZIONI E SCAVI	13'236,80
004	TRASPORTI, DISCARICA E ONERI	18'537,05
005	STRUTTURE	39'928,94
006	OPERE STRADALI	55'139,96
	<b>Totale SUPER CATEGORIE euro</b>	<b>379'730,41</b>
	SESTRI LEVANTE, 14/05/2018	
	<b>Il Tecnico</b>	
	A RIPORTARE	

001	04/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvestri C.	Geol.G. Caggia	Geol. G.Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

# COMUNE DI GENOVA



## DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore: Arch. Luca Patrone

## STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA

Responsabile: Geol. Giorgio Grassano

Committente

**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

Progetto

**06.23.00**

CAPO PROGETTO

Geol. G. Caggia

RESPONSABILE UNICO  
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO

Responsabile

Geol. Giorgio Grassano

Collaboratori

Geol. G. Caggia  
Geol. D. Cavanna

Computi metrici - Capitolati  
Responsabile

Geol. Giorgio Grassano

STUDIO TECNICO  
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri

Progetto IDRAULICO

Responsabile

Ing. Marianna Reggio

Collaboratori

Geom. Enrico Ballarino

Coordinatore per la Sicurezza  
(In Fase di Progettazione)

Geom. Marco Terenzio

Rilievi

Progetto GEOTECNICO

Responsabile

Geol. G. Grassano

Collaboratori

Responsabile  
Collaboratori

Arch. Ivano Bareggi

F.S.T. Bartolomeo Caviglia  
I.S.T. Giuseppe Stragapede  
I.S.T. Matteo Previtiera

CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE

STUDIO TECNICO  
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri

Intervento / Opera

**Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.**

Circoscrizione  
**VALPOLCEVERA**

**V**

Quartiere  
**BOLZANETO**

**6**

Serie Tavole  
**PROGETTO**

N° Progr.Tav. - N° TOT.Tav. -

Scala - Data  
- 04/2018

Oggetto della Tavola

**Capitolato Speciale d'Appalto**



LIVELLO  
DI PROGETTAZIONE

**ESECUTIVO**

**GEOTECNICO**

Codice GULP/MOGE  
12394

Codice PROGETTAZIONE  
06.23.A

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

...

...

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**OGGETTO** Lavori di messa in sicurezza del fronte franoso in salita Brasile a Genova Bolzaneto - 2°Lotto - 2° Stralcio.

**MOGE: 12394**

*Il progettista: Geol. G.Caggia*

*Genova li, 15/10/2018*

## PARTE PRIMA DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

### Art 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto, a misura, consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per i lavori di messa in sicurezza del fronte franoso in salita Brasile a Genova Bolzaneto - 2°Lotto - 2° Stralcio.
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto.

### Art 2 - Definizione economica dell'appalto

1. L'importo complessivo stimato dei lavori e delle forniture compresi nell'appalto ammonta a EURO **381.600,00** come dal seguente prospetto:

A1	<b>Lavori a misura</b>		Importo
A1.1	<b>Palificazioni</b>	Euro	<b>249.000,00</b>
A1.2	<b>Scavi demolizioni trasporti</b>	Euro	<b>32.000,00</b>
A1.3	<b>Opere stradali</b>	Euro	<b>95.000,00</b>
	<b>Totale del punto A1</b>	<b>Euro</b>	<b>376.000,00</b>
<b>B</b>	<b>Oneri per la sicurezza</b>	Euro	<b>3.600,00</b>
<b>C</b>	<b>Opere in economia</b>	Euro	<b>2.000,00</b>
<b>D</b>	<b>Totale complessivo (A+B+C)</b>	<b>Euro</b>	<b>381.600,00</b>

2. Gli oneri di cui al precedente punto B sono stati determinati ai sensi del punto 4, allegato XV del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.
3. L'ammontare del punto B rappresenta la stima dei costi della sicurezza e sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.
4. Il presente appalto verrà aggiudicato ai sensi dell'art. 95 comma 4 del D. Lgs. 50/2016 - Codice dei contratti pubblici (d'ora innanzi denominato il Codice), sulla base del criterio del minor prezzo.

### Art 3 - Definizione tecnica dell'oggetto dell'appalto

1. Il contratto è stipulato "a misura" ai sensi dell'art. 59, comma 5-bis del Codice.
2. Le opere, oggetto dell'appalto, interessano i lavori di messa in sicurezza del fronte franoso in salita Brasile a Genova Bolzaneto - 2°Lotto - 2° Stralcio, il tutto come meglio descritto nei documenti di cui all'art.6 del presente CSA.

### Art 4 - Qualificazione

Ai fini della qualificazione dell'impresa, per l'esecuzione dei lavori di cui al presente capitolato, si specifica quanto segue:

<i>CATEGORIA prevalente</i>	<i>IMPORTO</i>	<i>%</i>
<b>OS21</b>	<b>€ 286.600,00</b>	<b>74,73%</b>

<b>CATEGORIE scorporabili</b>		
<b>OG3</b>	€ <b>95.000,00</b>	<b>25,27%</b>
totale	381.600,00	<b>100,00%</b>

### **Art 5 - Interpretazione del progetto**

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

### **Art 6 - Documenti che fanno parte del contratto**

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
  - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145 per quanto non in contrasto con i contenuti del D.P.R. 207/2010 per le parti ancora in vigore;
  - b) il presente capitolato speciale d'appalto;
  - c) schema di contratto;
  - d) tutti gli elaborati progettuali sotto elencati:
    - cronoprogramma degli interventi;

E-Gtec-R01	Relazione Tecnica Illustrativa
E-Gtec-R02	Relazione Fotografica
E-Gtec-R03	Relazione Geologica
E-Gtec-R04	Relazione di Calcolo Strutturale e Geotecnica
E-Gtec-R05	Relazione sui materiali
E-Gtec-R06	Piano di Manutenzione dell'opera
E-Gtec-R08	Fascicolo Tecnico Dell'Opera
TAV.E-Gtec-001	Rilievo Stato Attuale
TAV.E-Gtec-002	Sezioni Stato Attuale
TAV.E-Gtec-003	Profilo longitudinale Stato Attuale
TAV.E-Gtec-004	Sezione geologica interpretativa
TAV.E-Gtec-005	Planimetria di Progetto opere strutturali
TAV.E-Gtec-006	Profilo longitudinale opere strutturali
TAV.E-Gtec-007	Opere strutturali: sezioni
TAV.E-Gtec-008	Particolari, carpenteria, armature opere strutturali
TAV.E-Gtec-009	Sezione geologica con indicazione

	opere strutturali
TAV.E-Gtec-010	Planimetria opere di regimazione acque superficiali e dettagli costruttivi
TAV.E-Gtec-011	Aree di cantiere: planimetrie e accessi

- e) il computo metrico estimativo e il relativo 'elenco prezzi;  
f) il piano della sicurezza, la stima degli oneri e il fascicolo dell'opera, come di seguito specificati:

E-Gtec-R07	Piano di Sicurezza e Coordinamento
------------	------------------------------------

2. Si richiama il disposto di cui all'art. 99 del R.D. 23 maggio 1924 n. 827 per quanto attiene i documenti summenzionati ma non materialmente allegati al contratto.

#### Art 7 - **Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

1. La partecipazione alla gara d'appalto equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Come disposto all'art. 34 del codice circa i criteri di sostenibilità energetica e ambientale in riferimento ai "materiali" impiegati nella realizzazione delle opere, gli stessi dovranno rispondere ai requisiti di cui al punto 2.4 e relativi sub. (specifiche tecniche dei componenti edilizi), mentre in riferimento al "cantiere", dovranno essere rispettate le specifiche di cui al punto 2.5 e relativi sub. e punto 2.7.4 e relativi sub riferiti al DECRETO 24 dicembre 2015 "Adozione dei Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione e criteri ambientali minimi per le forniture di ausili per l'incontinenza" - (Allegato Tecnico 1) e pertanto il predetto decreto per le parti riferibili al presente appalto viene integralmente applicato.

#### Art 8 - **Consegna dei lavori**

1. La consegna dei lavori è disciplinata dall'art. 5 del Decreto Ministeriale Infrastrutture e Trasporti in data 07/03/2018 n.49 - "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione" (d'ora innanzi, denominato il Decreto).
2. L'Amministrazione potrà procedere, in caso di urgenza, alla consegna dei lavori sotto le riserve di legge di cui all'art. 32, comma 8, del Codice, restando così inteso che l'Appaltatore si obbliga ad accettare la consegna dei lavori anche nelle more della stipulazione del contratto. Il Direttore dei Lavori indicherà espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente, comprese le opere provvisoriale.
3. Ai sensi dell'art 5, comma 12, del Decreto, nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a causa imputabile alla Stazione Appaltante, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, nei limiti di quanto stabilito dal presente Capitolato Speciale, in misura non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:
  - a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
  - b) 0,50 per cento per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;

- c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.
4. All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà aver già consegnato alla Stazione Appaltante la documentazione relativa ai piani di sicurezza previsti D.Lgs. n. 81 del 2008.

#### **Art 9 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore**

1. Entro quindici giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio effettivo dei lavori, l'Appaltatore predispone e consegna alla Direzione Lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, di cui all'art. 1 comma 1 lettera f) del Decreto, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione, nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Detto programma deve essere coerente con il programma predisposto dalla Stazione Appaltante e con le obbligazioni contrattuali e deve essere approvato dalla Direzione Lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la Direzione Lavori si sia pronunciata, il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
  - A) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
  - B) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi, le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
  - C) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere. A tal fine, non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante, o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori, intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;
  - D) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
  - E) qualora sia richiesto dal Coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'art. 92 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

Qualora l'Appaltatore non abbia ottemperato a quanto sopra entro 10 giorni dalla richiesta scritta della Direzione lavori, sarà applicata la stessa penale giornaliera prevista dallo Schema di Contratto per il ritardo sull'ultimazione dei lavori.

#### **Art 10 - Contabilizzazione dei lavori**

La contabilizzazione dei lavori sarà effettuata ai sensi del Decreto-Titolo II capo IV – Controllo Amministrativo Contabile.

#### **Art 11 - Contabilizzazione dei lavori in economia**

1. Per i lavori in economia verranno applicati i costi della mano d'opera desunti, per gli operai edili, dalla tabella periodica pubblicata dall'Associazione dei Costruttori Edili della Provincia di Genova, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per

una percentuale complessiva del 26,50%; per gli operai che operano nei settori: **Opere metalmeccaniche, Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento**, si farà riferimento al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2018

2. Tali prezzi comprendono ogni spesa per fornire gli operai delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuali di cui all'art. 18, comma 1, lett. d) del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, per il loro nolo e manutenzione, per l'assistenza e sorveglianza sul lavoro, per l'illuminazione del cantiere, per assicurazioni e contributi sociali ed assistenziali, per ferie ed assegni familiari e per ogni altro onere stabilito per legge a carico del datore di lavoro.
3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera e noli, sono liquidati con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente sulla quota delle spese generali ed utili (26,50%).
4. I prezzi dei materiali e dei noli saranno desunti dal Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2018 al lordo del ribasso offerto in sede di gara.
5. Dette prestazioni verranno inserite in contabilità nell'acconto immediatamente successivo la loro esecuzione e/o somministrazione.

#### Art 12 - **Variazioni al progetto e al corrispettivo**

Qualora il Comune di Genova, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'art. 106 del Codice, le stesse saranno concordate e successivamente liquidate ai prezzi di contratto, ma se comportano lavorazioni non previste o si debbono impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si procederà alla formazione di "nuovi prezzi", come disposto dall' art. 8 comma 5 del Decreto.

#### Art 13 - **Contestazioni e riserve**

1. L'esecutore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del Direttore dei Lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.
2. Il registro di contabilità deve essere firmato dall'appaltatore, con o senza riserve, nel giorno che gli vien presentato, in occasione di ogni stato di avanzamento.
3. Nel caso in cui l'appaltatore non firmi il registro è invitato a farlo entro il termine perentorio di 15 giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne farà espressa menzione nel registro.
4. Se l'appaltatore ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non sia possibile al momento della formulazione della stessa, egli deve, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, esplicitare la riserva, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità.
5. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
6. Le riserve devono essere iscritte, a pena di decadenza sul primo atto di appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non riconfermate sul conto finale si intendono abbandonate. Nel caso che l'appaltatore non abbia firmato il registro, nel termine come sopra prefissogli, oppure, avendolo firmato con riserva, non abbia poi esplicitato le sue riserve nel modo

e nel termine sopraindicati, si avranno come accertati i fatti registrati, e l'appaltatore decadrà dal diritto di far valere in qualunque tempo e modo, riserve o domande che ad essi si riferiscano.

7. Il Direttore dei Lavori dovrà, entro i successivi quindici giorni, scrivere nel registro le proprie controdeduzioni motivando.

#### Art 14 - **Norme di sicurezza**

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. E' obbligo dell'Impresa esecutrice trasmettere alla Stazione Appaltante, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavori effettuate all'Inps, all'Inail e alla Cassa edile, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. E' fatto obbligo all'Impresa, altresì, di trasmettere quant'altro richiesto dalla Direzione dei Lavori o dal RUP ai fini del rispetto degli obblighi previsti dalla normativa vigente o dal presente Capitolato Speciale.
3. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
4. L'Amministrazione appaltante fornirà, ai sensi dell'art. 90 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, il Piano di Sicurezza e di Coordinamento, nonché il fascicolo informativo.
5. E' obbligo dell'impresa appaltatrice attenersi alle disposizioni del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 nonché a quelle impartite dal Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la realizzazione dell'opera designato ai sensi del terzo comma dell'art. 90 del medesimo D.Lgs.; nel rispetto di tali norme i suddetti obblighi valgono anche per le eventuali imprese subappaltatrici.
6. In conformità all'art. 100, comma 5, del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impresa appaltatrice può presentare, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.
7. Entro il medesimo termine di cui sopra, l'appaltatore deve redigere e consegnare alla Civica Amministrazione, il Piano Operativo di Sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Detto piano farà parte integrante del contratto di appalto.
8. Il direttore tecnico del cantiere (che dovrà risultare indicato anche sui cartelli di cantiere) è responsabile del rispetto dei piani da parte di tutte imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
9. Le imprese esecutrici devono comunque, nell'esecuzione dei lavori di qualsiasi genere, adottare tutti gli accorgimenti più idonei per garantire la tutela della salute e la sicurezza degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.
10. Resta inteso che ogni più ampia responsabilità ricadrà sull'appaltatore, il quale dovrà pertanto provvedere ai risarcimenti del caso, manlevando la Civica Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori, da ogni responsabilità.
11. E' fatto obbligo all'impresa di lasciare il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso per l'attività di vigilanza ed il controllo dell'applicazione delle norme di legge e contrattuali sulla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro ai componenti del comitato paritetico territoriale costituito a norma del contratto nazionale del lavoro e del contratto integrativo per la circoscrizione territoriale della Provincia di Genova.

12. L'Appaltatore medesimo deve fornire tempestivamente al Coordinatore per la Sicurezza nella fase esecutiva gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 7, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere, ovvero i processi lavorativi utilizzati.

### **Art 15 - Subappalti**

1. Onde consentire una corretta e tempestiva esecuzione dei lavori possibilmente senza interruzioni o sospensione degli stessi, ai fini del rilascio dell'autorizzazione entro i termini previsti dall'art. 105 comma 18, del Codice, l'Impresa, all'atto della presentazione dell'istanza di subappalto, è tenuta a presentare la seguente documentazione:
  - A) Copia del contratto di subappalto dal quale emerge, tra l'altro, che il prezzo praticato dall'Impresa esecutrice di tali lavori non superi il limite indicato dall'art. 105 comma 14, del Codice. A tal fine, per ogni singola attività affidata in subappalto, dovrà essere precisato il prezzo pattuito nel contratto d'appalto, comprensivo del costo per gli oneri della sicurezza espressamente evidenziati, rispetto ai quali il subappaltatore non dovrà praticare alcun ribasso. La Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., verifica che nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle Imprese, a qualsiasi titolo interessate ai lavori, sia inserita, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi
  - B) Attestazione S.O.A. dell'Impresa subappaltatrice, oppure, per i lavori di importo pari o inferiore a 150.000,00 Euro, documentazione a comprova dei requisiti di cui all'art. 90 del Regolamento.
  - C) Dichiarazione sostitutiva resa dal rappresentante dell'Impresa subappaltatrice secondo l'apposito modulo predisposto dal Comune di Genova, ritirabile presso l'ufficio del RUP.
  
2. Dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione al subappalto decorrono trenta giorni, oppure quindici, nel caso di subappalti di importo inferiore al 2% (dueper cento) dell'importo del contratto d'appalto, oppure inferiori a 100.000,00 Euro, perché la Stazione Appaltante autorizzi o meno il subappalto. Tale termine può essere prorogato una volta sola se ricorrono giustificati motivi; tra i giustificati motivi potrebbe essere compresa l'incompletezza della documentazione presentata a corredo della domanda di autorizzazione al subappalto. I lavori oggetto di subappalto non potranno avere inizio prima dell'autorizzazione da parte del Comune di Genova, ovvero della scadenza del termine previsto al riguardo dall'articolo 105, comma 18, del Codice, senza che l'Amministrazione abbia chiesto integrazioni alla documentazione presentata o ne abbia contestato la regolarità.
  
3. Qualora l'istanza di subappalto pervenga priva di tutta o di parte della documentazione richiesta, il Comune non procederà al rilascio dell'autorizzazione e provvederà a contestare la carenza documentale all'Impresa appaltatrice. Si evidenzia che, in tale circostanza, eventuali conseguenti sospensioni dei lavori saranno attribuite a negligenza dell'Impresa appaltatrice medesima e pertanto non potranno giustificare proroghe al termine finale di esecuzione dei lavori, giustificando invece l'applicazione, in tal caso, delle penali contrattuali.

### **Art 16 - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.**

1. L'Appaltatore è obbligato ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori; esso è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.
2. L'Appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, inclusa la Cassa Edile, ove richiesta, assicurativa, sanitaria, di

solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 105 del Codice

### **Art 17 - Sinistri**

1. L'Appaltatore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore. Sono considerati danni causati da forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni.
2. L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o provvedere alla loro immediata eliminazione. Nessun indennizzo sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere. Resteranno inoltre a totale carico dell'Appaltatore i danni subiti dalle opere provvisori, dalle opere non ancora misurate o ufficialmente riconosciute, nonché i danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili o di ponti di servizio e, in generale, di quanto altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori. Questi danni dovranno essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'evento. L'Appaltatore non potrà, sotto nessun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato fino all'esecuzione dell'accertamento dei fatti.
3. L'indennizzo per quanto riguarda i danni alle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per le occorrenti riparazioni, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto.

### **Art 18 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore**

1. Per la partecipazione alla gara d'appalto di cui al presente Capitolato Speciale, non è riconosciuto alcun compenso, né rimborso spese.
2. L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza:
  - a) alla esecuzione di rilievi, indagini, saggi e quanto altro occorrente e propedeutico alla formulazione dell'offerta;
  - b) alla formazione del cantiere adeguatamente attrezzato e recintato in relazione alla natura dell'opera e in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
  - c) a mantenere nel territorio comunale un adeguato magazzino, che potrà essere ubicato anche all'interno del cantiere, ed essere reperibile direttamente, ovvero a mezzo del Direttore Tecnico del cantiere, al fine di consentire la tempestiva predisposizione, d'intesa con la Direzione Lavori, degli eventuali provvedimenti che si rendessero necessari per cause di forza maggiore interessanti il cantiere in oggetto;
  - d) ad ottenere la concessione dei permessi per occupazione temporanea di suolo pubblico, rottura suolo e per passi carrabili, concessioni e autorizzazioni che saranno rilasciate a titolo gratuito;
  - e) ad ottenere autorizzazione anche in deroga ai limiti massimi di esposizione al rumore di cui al DPCM 1 marzo 1991 e s.m.e i., nonché ogni altra autorizzazione o concessione necessaria per la realizzazione dell'opera ed a corrispondere le tasse ed i diritti relativi;
  - f) alla conservazione del traffico nelle zone interessate dai lavori secondo le disposizioni della Direzione Lavori e del Comando della Polizia Municipale;
  - g) alle opere provvisori ordinate dalla Direzione Lavori per garantire la continuità dei pubblici servizi, inclusi quelli d'emergenza, e del transito dei veicoli e dei pedoni.
  - h) ai rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del Direttore dei Lavori o dal RUP o dall'organo di collaudo, dal

giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio, di tutte le utenze pubbliche e private in sottosuolo e/o soprassuolo interessanti le opere in oggetto, intendendosi a completo carico dell'Appaltatore medesimo gli eventuali spostamenti, ricollocazioni, opere provvisoriale e/o definitive, comunque strutturate ed eseguite, necessari per l'eliminazione delle interferenze determinate dall'esecuzione dei lavori oggetto d'appalto, nonché ogni onere e danno dipendenti dalle utenze o a queste provocati;

- i) alla segnalazione e delimitazione diurna e notturna dei lavori e degli ingombri sulle sedi stradali nel rispetto del D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 "Nuovo codice della Strada" e dal D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento per l'esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e loro successive modificazioni ed integrazioni;
- j) ad operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere, in quanto l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi;
- k) alla fornitura di tutto il personale idoneo, nonché degli attrezzi e strumenti necessari per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
- l) alla fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nonché delle opere ultimate nel numero che di volta in volta sarà indicato dalla Direzione Lavori;
- m) alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di imballaggi e simili;
- n) al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;
- o) al mantenimento dell'accesso al cantiere, al libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite od in costruzione per le persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, nonché per le persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante;
- p) ad assicurare, su richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle imprese o persone di cui al precedente comma, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di ditte, senza che l'appaltatore possa pretendere compenso alcuno. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia. L'Amministrazione appaltante si riserva altresì di affidare a soggetti terzi la realizzazione, manutenzione e sfruttamento pubblicitario dei teli di copertura dei ponteggi.
- q) al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia.
- r) alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal presente appalto, ma provviste od eseguite da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni, che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;
- s) all'uso anticipato delle opere su richiesta della Direzione Lavori, senza che l'appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà però richiedere che sia constatato lo stato delle opere stesse per essere garantito dagli eventuali danni che potessero derivargli.
- t) alla completa e generale pulizia dei locali e/o dei siti oggetto di intervento, durante il corso dei lavori, in corrispondenza di eventuali consegne anticipate e comunque a lavori ultimati;

- u) a dare la possibilità ai vari Enti gestori delle utenze presenti in sottosuolo (fognarie, acquedottistiche, gas, Enel, telecomunicazioni) di eseguire lavorazioni sulle proprie reti nell'ambito del cantiere;
- v) a tenere conto delle posizioni in sottosuolo dei sottoservizi indicati nelle planimetrie di massima fornite dagli Enti e dovrà quindi eseguire gli scavi con cautela considerando possibili difformità da quanto rappresentato sugli elaborati grafici; pertanto nel caso di danni causati alle condotte e relative interruzioni non potrà esimersi dal risponderne;
- w) a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;
- x) a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;
- y) a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla Direzione Lavori;
- z) a sgomberare completamente il cantiere da materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà o di altri, non oltre 15 gg dal verbale di ultimazione dei lavori;
- aa) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
- bb) al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori considerato quanto già espresso al precedente art. 16;
- cc) al rifacimento/ripristino/sostituzione, a sua cura e spese, di tutto ciò non dichiarato idoneo da parte della D.L. (danni dovuti a negligenze e/o inadempienze, causati a materiali forniti e a lavori compiuti da altre ditte).

## **PARTE SECONDA DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI**

### **CAPO II DESCRIZIONE E PRESCRIZIONI OPERE**

#### **Art 19 - Opere speciali di fondazione Micropali**

**MICROPALI DEFINIZIONE** Pali trivellati di piccolo diametro in malta cementizia ed armatura metallica. Il micropalo è un palo trivellato avente diametro da 65 a 300 mm, eseguito con una perforazione a distruzione di nucleo con teste di rotazione o rotopercolazione oppure con utensili operanti a fondo foro (wireline, martello a fondo foro), anche con l'ausilio di fanghi bentonitici e/o rivestimento metallico. Il fusto è costituito da malta o miscela cementizia e ha un'armatura che può essere un tubo d'acciaio con o senza valvole o un profilato metallico.

**INDICAZIONI PROCEDURALI OPERATIVE PER LA CORRETTA ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE** Lo scavo per la costruzione dei micropali trivellati è eseguito asportando il terreno corrispondente al volume del fusto del palo. La perforazione per i micropali trivellati, con asportazione del terreno, è eseguita con il sistema più adatto alle condizioni che di volta in volta si incontrano, previa approvazione della Direzione dei Lavori. Deve comunque essere assicurato in maniera idonea il sostegno delle pareti dello scavo, in dipendenza della natura del terreno e delle altre condizioni cui l'esecuzione dei micropali può essere soggetta. L'infissione del tubo-forma deve, in ogni caso precedere lo scavo. Raggiunta la quota fissata per la base del micropalo, il fondo deve essere accuratamente sgombrato dai detriti di perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione, ecc. Il getto del conglomerato cementizio non può essere eseguito precipitando il medesimo nel cavo direttamente dalla bocca del foro. I sistemi di getto devono essere in ogni caso tali da non danneggiare l'armatura né alterarne la posizione, rispetto ai disegni di progetto. Nel caso di impiego del tubo di rivestimento provvisorio, l'estrazione dello stesso deve essere eseguita gradualmente adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei al corpo del micropalo. I micropali trivellati possono avere una tolleranza del 5% del diametro nominale. Nei micropali prefabbricati per l'infissione si tiene conto soltanto della parte effettivamente infissa. Il collegamento alla fondazione o alle sovrastanti strutture portanti deve avvenire mediante inglobamento della testa del micropalo entro la struttura di fondazione superficiale permettendo così l'assorbimento di eventuali azioni di momento e/o carico di punta.

**PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO** o D.M. 11 Marzo 1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. – Istruzioni per l'applicazione". o Circolare LL.PP: n°30483 del 24 Settembre 1988. o D.M. del 14 Gennaio 2008: "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" o Circolare LL.PP. n. 617 del 02/02/2009, o Norme UNI EN 14199:2005 Esecuzione di lavori geotecnici – Micropali o Norma UNI EN 14199:2005 Tolleranze geometriche. Lo spostamento planimetrico della posizione teorica dei pali non deve superare i 5 cm e l'inclinazione, rispetto all'asse teorico, deve rispettare le tolleranze geometriche di cui all'allegato "B". o Norma UNI EN 14199:2005 Documentazione. L'esecuzione di ogni singolo micropalo deve essere documentata a carico dell'appaltatore mediante la compilazione delle apposite schede F e G della Norma.

**NORME DI MISURAZIONE** Per micropali eseguiti in opera la lunghezza viene misurata dal fondo del foro al piano di intradosso della struttura di fondazione. Qualora la perforazione venga eseguita prima dello scavo occorrente ad impostare le strutture di fondazione e perciò la parte superiore non venga completata col getto (perforazione a vuoto) a questa parte si applica il relativo prezzo. Sono inclusi nei prezzi dei singoli articoli gli oneri per innalzamenti, sollevamenti ed i carichi dei materiali di risulta su qualsiasi mezzo di trasporto, l'eventuale trasporto per la formazione di riempimenti di cavità di fondazione o simili o di rilevati nell'ambito dell'area di cantiere, sino alla distanza di 1.000 metri, intendendosi compensati tutti gli oneri relativi alla preparazione di sedi di appoggio, compattamento, gradonatura, compianamento, pilonatura, il ritorno a vuoto del mezzo di trasporto ecc.: Sono altresì comprese nelle spese generali l'installazione di attrezzatura per l'esecuzione per l'esecuzione di micropali, comprensivo di quanto necessario alla movimentazione interna, ammassamento e ripiegamento della stessa, anche per impieghi in più zone di lavoro. Sono quindi compresi gli oneri per il carico, il trasporto e lo scarico delle attrezzature, sia in andata che nel ritorno, degli impianti e di tutto quanto necessario per dare le attrezzature pronte al funzionamento.

## **Art 20 - 15 - Scavi - Rinterri**

### **Scavi**

**SCAVI DEFINIZIONE** Per “scavo” si intende l’asportazione di rocce e/o terra e/o altro materiale, necessaria per la realizzazione di opere edili, eseguita con mezzi meccanici o a mano. Agli effetti della distinzione dei vari tipi di scavo si precisa che: • scotico: asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale, per uno spessore fino a 30 cm, eseguito con mezzi meccanici. L’operazione viene eseguita per rimuovere la bassa vegetazione spontanea e per preparare il terreno alle successive lavorazioni (scavi, formazione di tappeti erbosi, sottofondi per opere di pavimentazione, ecc). Escluso il taglio degli alberi con diametro del tronco maggiore di 10 cm e l’asportazione delle relative ceppaie. • scavi comuni, oltre agli scavi di sbancamento o sterro, anche quelli incassati, purché la larghezza dello scavo ne superi la profondità, oppure quelli la cui profondità non superi il metro, qualunque sia la larghezza, oppure quelli la cui larghezza superi i quattro metri, qualunque ne sia la profondità; • scavi a sezione ristretta o a pozzo tutti gli scavi incassati per fondazioni continue, fondazioni isolate, trincee e simili, la cui profondità superi i 50 cm. e sia contemporaneamente superiore alla larghezza dello scavo stesso, misurata alla sua base, quando questa però non oltrepassi i quattro metri (quest’ultima caratteristica non vale per gli scavi “a pozzo”). Agli effetti della distinzione dei vari tipi di terreno si precisa che: • rocce sciolte intendendosi quelle ancora scavabili con benna semplice • rocce tenere intendendosi per tali quelle ancora scavabili con benna da roccia • rocce compatte quelle scavabili solo con uso di martellone o di mine

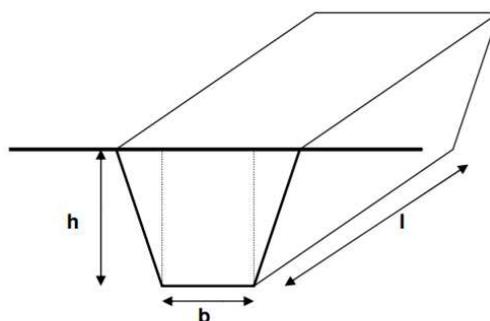
**INDICAZIONI PROCEDURALI OPERATIVE PER LA CORRETTA ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE** Gli scavi, per qualsiasi lavoro, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date, all’atto esecutivo dalla D.L. Nell’esecuzione degli scavi l’appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando egli oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L’appaltatore dovrà provvedere, inoltre, a sue spese, affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri, esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla D.L., per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e/o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. La D.L. potrà fare asportare a spese dell’Appaltatore le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazioni dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla D.L. verrà ordinata all’atto della loro esecuzione. Le profondità che si trovano indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice indicazione e l’Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all’Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E’ vietato all’Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di iniziare lavori di costruzione prima che la D.L. abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della D.L., essere disposti a gradoni ed anche con determinate contropendenze. Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più intorno alla medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell’Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo. Gli scavi di fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l’esecuzione tanto degli scavi che delle murature. Le paratie o casseri in legname, occorrenti per gli scavi di fondazione, debbono essere formati con pali, tavoloni o palancole infissi nel suolo, e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, delle qualità e dimensioni prescritte. I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l’uno con l’altro, ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere dall’Appaltatore, a sue spese, estratto e sostituito o rimesso regolarmente se ancora utilizzabile. L’Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e/o private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla D.L.. Col procedere delle murature, l’Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell’opera, da restare quindi in posto di proprietà dell’Amministrazione. I legnami, però che a giudizio della D.L., non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

**PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO** o D.Lgs. 3 Aprile 2006 n° 152 “Norme in materia ambientale” (Art. 186 Terre e rocce da scavo). o D.M. 11 Marzo 1988: “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il

collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. – Istruzioni per l'applicazione". o Circolare LL.PP: n°30483 del 24 Settembre 1988.

**NORME DI MISURAZIONE** Con i prezzi di elenco per gli scavi, l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso potrà incontrare: • per paleggi, innalzamenti, sollevamenti ed i carichi e. per quei tratti di scavo comune, che per imprescindibili motivi di sicurezza, a giudizio della D.L., verranno eseguiti "a campioni", verrà, limitatamente al volume retrostante alla scarpa naturale del terreno, applicato il coefficiente di ragguaglio pari a 1.50 dell'importo dei singoli prezzi di scavo. Sezione ristretta – Pozzo h l b • **SEZIONE RISTRETTA** h > 0,50 ml b < h e b < 4.00 ml • **POZZO** h > 0.50 ml b < h e b ≤ l

**Sezione ristretta – Pozzo**



• **SEZIONE RISTRETTA**

h > 0,50 ml      b < h      e      b < 4.00 ml

• **POZZO**

h > 0.50 ml      b < h      e      b ≤ l

**Rilevati - Rinterri**

**RILEVATI DEFINIZIONE** Per "rilevato" si intende l'insieme di opere che comportano spostamenti di materiale in genere, tese a colmare depressioni del terreno o a rialzarne il livello, eseguite con mezzi meccanici o a mano. **INDICAZIONI PROCEDURALI OPERATIVE PER LA CORRETTA ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE** Prima di procedere alla costruzione del rilevato, occorre asportare dal piano campagna il terreno vegetale, per una profondità da 30 a 50 cm, ed assicurarsi che il terreno sottostante al piano di posa sia idoneo a sopportare il peso dell'opera senza che si verifichino cedimenti. A questo scopo il piano di posa del rilevato deve essere accuratamente costipato mediante compattazione con rulli idonei. Quando invece il piano di posa del rilevato non ha buone caratteristiche di portanza, occorre asportare lo strato di terreno non idoneo e sostituirlo con altro di idonee qualità e, se necessario, realizzare opere di drenaggio. Per la formazione di un rilevato occorre che le terre utilizzate siano prive di materiale estraneo ed organico. Il grado di addensamento da conferire al rilevato dipende dalla profondità dello strato rispetto al piano di posa della sovrastruttura. E' obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché al momento del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

**PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO** o D.Lgs. 3 Aprile 2006 n° 152 "Norme in materia ambientale" (Art. 186 Terre e rocce da scavo). o D.M. 11 Marzo 1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. – Istruzioni per l'applicazione". o Circolare LL.PP: n°30483 del 24 Settembre 1988.

**NORME DI MISURAZIONE** Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione di rilevati, eseguiti nell'ambito del cantiere con materiali provenienti da scavi o demolizioni, s'intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e le demolizioni, anche se non precisato nelle singole voci delle demolizioni o degli scavi, e quindi all'Appaltatore non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi. **RINTERRI DEFINIZIONE** Per

“rinterro” si intende un’operazione di riempimento di una cavità o depressione con terra di riporto, materiale di scarto ovvero con materiale derivato da demolizione.

**INDICAZIONI PROCEDURALI OPERATIVE PER LA CORRETTA ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE** Per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla D.L., si impiegheranno in generale, e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul posto, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della D.L., per la formazione di rinterri. Quando venissero a mancare, in tutto o in parte, i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l’appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla D.L. Per rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l’impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l’assorbimento dell’acqua si rammolliscono o si gonfiano generando spinte. Nella formazione dei suddetti rinterri, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Le materie trasportate in rinterro con mezzi meccanici non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell’opera per essere riprese poi e trasportate con mezzi meccanici adatti od, in difetto, con carriole o altro mezzo idoneo, al momento della formazione dei rinterri. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi per quella larghezza e secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla D.L.

**PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO** o D.Lgs. 3 Aprile 2006 n° 152 “Norme in materia ambientale” (Art. 186 Terre e rocce da scavo). o D.M. 11 Marzo 1988: “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. – Istruzioni per l’applicazione”. o Circolare LL.PP: n°30483 del 24 Settembre 1988.

**NORME DI MISURAZIONE** Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione di rinterri, eseguiti nell’ambito del cantiere con materiali provenienti da scavi o demolizioni, s’intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e le demolizioni, anche se non precisato nelle singole voci delle demolizioni o degli scavi, e quindi all’Appaltatore non spetterà alcun compenso oltre l’applicazione di detti prezzi.

## **Art 21 - A05 - Demolizioni e simili**

**DEFINIZIONE** Per “demolizione” si intende l’abbattimento graduale di edifici o altre strutture effettuato con mezzi meccanici o a mano.

**INDICAZIONI PROCEDURALI OPERATIVE PER LA CORRETTA ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE** L’appaltatore deve assicurarsi, prima dell’inizio delle demolizioni, dell’interruzione di approvvigionamenti idrici, gas, e allacci di fognature, nonché l’accertamento dell’eliminazione di eventuali elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni vigenti. I lavori di demolizione, come stabilito dall’art. 151 del D.Lgs, 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti. E’ vietato gettare dall’alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso e di sollevare polvere, per cui, tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS (Piano di Demolizione), tenendo conto di quanto indicato nel PSC – ove presente. Le opere provvisorie, necessarie alle demolizioni, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza e devono essere conservate in efficienza. Il coordinatore per l’esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l’esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisori impiegati dall’appaltatore. Il materiale di risulta dovrà essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o discarica autorizzata. In caso di riutilizzo occorrerà rispettare le normative vigenti sul “riutilizzo di materiali provenienti da demolizione e scavi”. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell’Appaltatore senza alcun compenso, ricostruite a rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

**PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO** o D.Lgs. 3 Aprile 2006 n°152 “Norme in materia ambientale”. o D.Lgs. 9.4.2008 n.81 “ Attuazione dell'articolo 1 della legge 3.8.2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”. Titolo IV, Sez. VIII o D.P.R. 6.06.2001, n. 380. "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia". o L.R. 5.04.2012, n. 12 “Testo unico sulla disciplina dell'attività estrattiva”

**NORME DI MISURAZIONE** Nella misura delle demolizioni si seguiranno, per quanto possibile, le regole che verranno indicate per misurare le opere stesse quando si costruiscono. Nelle demolizioni dei fabbricati valutate a metro

cubo vuoto per pieno, di norma, si misurerà l'involucro aderente al fabbricato a partire dalle quote delle strutture rimaste a demolizione avvenuta sino alla sommità del fabbricato stesso, escludendo nella misurazione i cortili, le chiostrine, i cornicioni, i marcapiani, gli aggetti decorativi, i poggiali, i parapetti dei terrazzi e qualsiasi sovrastruttura sulle coperture, quali comignoli, volumi tecnici, abbaini e simili. I prezzi di elenco delle demolizioni si riferiscono, salvo diversa esplicita indicazione, a lavoro da eseguire a qualsiasi altezza o profondità, a mano o con qualsiasi mezzo meccanico, secondo i casi, e comprendono le movimentazioni interne al cantiere, gli abbassamenti, gli innalzamenti ed il carico dei materiali di risulta su qualsiasi mezzo di trasporto. Per le demolizioni di murature, le stesse saranno valutate a m3 o a m2 in base alle figure geometriche delle varie strutture, detratti i vuoti superiori a 1.00 m2 per la misurazione a superficie o a 0,25 m3 per la misurazione a volume.

### **Art 22 - A15 - Trasporti e conferimenti a discarica**

DEFINIZIONE Carico, trasporto e scarico di materiale nell'ambito del cantiere e fuori da esso.

INDICAZIONI PROCEDURALI OPERATIVE PER LA CORRETTA ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o rinterrì, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata. Diversamente, l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree. Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato, dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate, ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori. La movimentazione del materiale nell'ambito di cantiere deve avvenire a mano o con l'ausilio di mezzi meccanici e precisamente: - a mano o con l'ausilio di piccoli attrezzature da lavoro (pala, carriola, carderella, secchi etc.): Qualora ci si trovi in presenza di un'area di stoccaggio o di deposito di materiali in genere e si debba provvedere alla loro movimentazione ed allontanamento (a mano o per paleggiamento), si deve procedere dall'alto verso il basso, attuando le opportune cautele al fine di evitare cadute incontrollate di materiale, caricandolo sugli idonei mezzi di trasporto, quali per esempio, secchi, carrette, moto-carrette, benne di mezzi d'opera o altro. Se l'operazione viene effettuata con la pala, il materiale da sollevare deve essere di idonea dimensione e peso alla dimensione della pala stessa. Per il superamento dei dislivelli, si devono utilizzare degli elevatori (piattaforme, carrelli elevatori, montacarichi, gru a torre etc.) e qualora si movimentino carichi con la carriola si devono realizzare idonee passerelle o anditoie con pannelli di legno o similari. - con mezzi meccanici: questi lavorazioni devono essere effettuate da personale qualificato e formato, che utilizzi attrezzature e mezzi d'opera certificati e collaudati.

PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO o D.Lgs. 3 Aprile 2006 n° 152 "Norme in materia ambientale"  
NORME DI MISURAZIONE Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa corrente. I trasporti alla pubblica discarica saranno valutati a m3 con riferimento alla distanza.

### **Art 23 - A20 - Calcestruzzi - Malte**

CALCESTRUZZI DEFINIZIONE Per "calcestruzzo preconfezionato" si intende il calcestruzzo per uso strutturale definito nei capitoli 4 e 11 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) di cui al D.M. 14/01/2008. Il calcestruzzo è un materiale formato miscelando cemento, aggregato grosso e fino ed acqua, con l'aggiunta di additivi o aggiunte, il quale sviluppa le sue proprietà a seguito dell'idratazione del cemento. Si definisce calcestruzzo confezionato con processo industrializzato quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso (cap. 11 NTC). Ai fini della valutazione del comportamento e della resistenza delle strutture in calcestruzzo, questo viene titolato ed identificato mediante la classe di resistenza contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cilindrica e cubica a compressione uniassiale, misurate rispettivamente su provini cilindrici (o prismatici) e cubici, espresse in MPa. Per le classi di resistenza normalizzate per calcestruzzo ordinario si può fare utile riferimento a quanto indicato nelle norme UNI EN 206-1:2006 e UNI 11104:2004. Sulla base della denominazione normalizzata, le NTC definiscono le classi di resistenza seguenti. Classi di resistenza — Tab. 4.1.1 delle NTC CLASSE DI RESISTENZA C8/10 C12/15 C16/20 C20/25 C25/30 C28/35 C32/40 C35/45 C40/50 C45/55 C50/60 C55/67 C60/75 C70/85 C80/95 C90/105 La prescrizione del calcestruzzo all'atto del progetto deve essere caratterizzata almeno mediante la classe di esposizione ambientale (rif. UNI EN 206-1 e UNI 11104), la classe di resistenza, la classe di consistenza e la dimensione (o diametro) massima dell'aggregato.

PROSPETTO CLASSI DI ESPOSIZIONE E COMPOSIZIONE UNI EN 206-1 (UNI 11104 MARZO 2004) DENOM. DELLA CLASSE DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE ESEMPI INFORMATIVI DI SITUAZIONI A CUI POSSONO APPLICARSI LE CLASSI DI ESPOSIZIONE UNI 9858 A/C MAX R'ck MIN. DOS. MIN. CEM. KG. 1 Assenza di rischio di corrosione o attacco X0 Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo e disgelo o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici: in ambiente molto asciutto Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto ad cicli di

bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasioni, gelo o attacco chimico 1 15 2 Corrosione indotta da carbonatazione  
 Nota – Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro e nel ricomprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell’ambiente circostante, in questi la classificazione dell’ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c’è una barriera fra il calcestruzzo ed il suo ambiente. XC1 Asciutto o permanentemente bagnato Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all’interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa o immerse in acqua 2a 0,60 30 300 XC2 Bagnato, raramente asciutto Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo. 2a 0,60 30 300 XC3 Umidità moderata Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia o in interni con umidità da moderata ad alta 5a 0,55 35 320 XC4 Ciclicamente asciutto e bagnato Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette ad alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. 4a, 5b 0,50 40 340 3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall’acqua di mare XD1 Umidità moderata Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi d’acqua contenenti cloruri 5a 0,55 35 320 XD2 Bagnato, raramente asciutto Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua industriali contenente cloruri (piscine) 4a, 5b 0,50 40 340 Ciclicamente asciutto e Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali XD3 bagnato direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. Calcestruzzo armato o precompresso, elementi con una 5c 0,45 45 360 superficie immersa in acqua contenente cloruri e l’altra esposta all’aria. Parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto. 4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell’acqua di mare XS1 Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l’acqua Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità 4a, 5b 0,50 40 340 XS2 Permanentemente sommerso Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immersa in acqua 5c 0,45 45 360 XS3 Zone esposte agli spruzzi oppure alla marea Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti alla battigia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare 5c 0,45 45 360 5 Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza disgelanti \*(NB XF2 – XF3 – XF4 contenuto minimo aria 3%) XF1 Moderata saturazione d’acqua, in assenza di agente disgelante Superfici verticali di calcestruzzo come facciate o colonne esposte alla pioggia ed al gelo. Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all’acqua 4a, 5b 0,50 40 320 XF2\* Moderata saturazione d’acqua in presenza di agente disgelante Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti 3, 4b 0,50 30 340 XF3\* Elevata saturazione d’acqua in assenza di agente disgelante Superfici orizzontali in edifici dove l’acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo 2b, 4b 0,50 30 340 XF4\* Elevata saturazione d’acqua con presenza di agente antigelo oppure acqua di Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo ed ai sali disgelanti in modo diretto od indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare 3, 4b 0,45 35 360 mare 6 Attacco chimico \*\*) Ambiente chimicamente Contenitori di fanghi e vasche di decantazione. Contenitori e vasche per XA1 debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della acqua reflue 5a 0,55 35 320 UNI EN 206-1 XA2 Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1 Elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi 5b 0,50 40 340 XA3 Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 Elementi strutturali o pareti a contatto di acqua industriali fortemente aggressive. Contenitori di foraggi, mangimi e liquami provenienti dall’allevamento animale. Torri di raffreddamento di fumi e gas di scarico industriali. 5c 0,45 45 360 della UNI EN 206-1 \*) il grado di saturazione della seconda colonna riflette la relativa frequenza con cui si verifica il gelo in condizioni di saturazione: moderato occasionalmente gelato in condizioni di saturazione; elevato alta frequenza di gelo in condizioni di saturazione. \*\*) da parte di acque del terreno o acqua fluenti. La prescrizione del calcestruzzo deve tenere conto anche dei processi di maturazione e delle regole generali per l’esecuzione delle opere.

**PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO** Il calcestruzzo per impieghi strutturali, deve essere conforme al DM 14/01/08 “Norme tecniche per le costruzioni” ed alla Circolare n. 617 del 02/02/09 “Istruzioni per l’applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni”. La produzione deve avvenire in accordo alle “Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato” pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. nel 2003. Per le classi di esposizione ambientale e per le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo utili riferimenti sono le norme UNI EN 206-1:2006 e UNI 11104:2004. Per le classi di consistenza un utile riferimento è la UNI EN 206-1:2006. Per la dimensione massima dell’aggregato un utile riferimento è la UNI EN 12620. Per i processi di maturazione e l’esecuzione delle opere utili riferimenti sono la norma UNI EN 13670-1 e le “Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive” pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. nel febbraio 2008.  
**NORME DI PRODOTTO** • UNI EN 206-1:2006 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità • UNI 11104:2004 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l’applicazione in Italia della EN 206-1 • UNI EN 13670-1 Esecuzione di strutture di calcestruzzo - Requisiti comuni •

UNI EN 12390-1:2002 Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme • UNI EN 12390-2:2002 Prova sul calcestruzzo indurito - Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza • UNI EN 12390-3:2003 Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza alla compressione dei provini • UNI EN 12390-4:2002 Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza alla compressione - Specifiche per macchine di prova • UNI EN 12390-7:2002 Prova sul calcestruzzo indurito - Massa volumica del calcestruzzo indurito • UNI EN 12390-8:2002 Prova sul calcestruzzo indurito - Profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione • UNI EN 12504-1:2002 Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Carote - Prelievo, esame e prova di compressione • UNI EN 12504-2:2001 Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Prove non distruttive - Determinazione dell'indice sclerometrico • UNI EN 12504-3:2005 Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 3: Determinazione della forza di estrazione • UNI EN 12504-4:2005 Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 4: Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici • UNI EN 12620 Aggregati per calcestruzzo • UNI EN 13055-1 Aggregati leggeri - Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione • UNI 8520-1:2005 Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Parte 1: Designazione e criteri di conformità • UNI 8520-2:2005 Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620: Requisiti • UNI EN 450-1 Ceneri volanti per calcestruzzo - Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità • UNI EN 13263-1 Fumi di silice per calcestruzzo - Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità • UNI EN 934-2 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura. • UNI EN 1008:2003 Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo

**CERTIFICAZIONI** Ogni impianto che produce calcestruzzo con processo industrializzato deve possedere la certificazione FPC (Factory Production Control — Controllo della Produzione) rilasciata da un Istituto di Certificazione autorizzato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici attraverso apposito decreto. Il D.M. 14/01/2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, infatti, ha introdotto l'obbligo per tutti gli impianti di produzione di calcestruzzo con processo industrializzato, interni o esterni al cantiere, di “dotarsi di un sistema di controllo della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera”. È esclusa da tale obbligo solo la produzione non industrializzata, temporanea, effettuata direttamente in cantiere per un massimo di 1.500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea. Per sistema di controllo della produzione (FPC) si intende il sistema di controllo interno permanente della produzione effettuato dal fabbricante e documentato sistematicamente al fine di garantire una comune interpretazione delle garanzie di qualità e permettere di ottenere le caratteristiche richieste per un prodotto (così come definito all'art. 7 del DPR 246/93). Per l'implementazione del sistema di controllo del processo le Norme indicano le Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato del Servizio Tecnico Centrale (STC) del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici quale documento tecnico di riferimento.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE** Il Direttore dei Lavori prima dell'inizio della fornitura, è tenuto ad acquisire copia delle certificazioni del processo produttivo (FPC) relative agli impianti coinvolti e a verificare che i documenti che accompagnano ogni fornitura di calcestruzzo in cantiere riportino gli estremi di tale certificazione. Durante le operazioni di messa in opera del materiale, il Direttore dei Lavori deve eseguire i controlli di accettazione obbligatori per legge assicurando la propria presenza (o quella di un tecnico di sua fiducia) alle operazioni di prelievo dei campioni di calcestruzzo nella fase di getto, provvedendo alla loro identificazione e alla contestuale redazione di apposito verbale di prelievo. Per opere con quantità inferiore a 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea impiegata può eseguire il controllo di accettazione di TIPO A (~ 11.2.5.1 NTC). Tale controllo si effettua su un massimo di 300 m<sup>3</sup> di miscela omogenea e prevede un prelievo (2 cubetti) ogni 100 m<sup>3</sup> e comunque un prelievo ogni giorno di getto. In seguito occorre verificare per un numero minimo di 3 prelievi che: -  $R_1 > R_{ck} - 3,5$  -  $R_m > R_{ck} + 3,5$  essendo “R1” la resistenza minima dei prelievi e “Rm” la resistenza media dei prelievi. Per opere con quantità di calcestruzzo superiore a 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea impiegata deve eseguire il controllo di accettazione di TIPO B (~11.2.5.2 NTC). Tale controllo si effettua su un massimo di 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea e prevede almeno 15 prelievi (30 cubetti) per ogni controllo e comunque un prelievo ogni giorno di getto. Pertanto occorre verificare per un numero minimo di 15 prelievi che: -  $R_1 > R_{ck} - 3,5$  -  $R_m > R_{ck} + 1,4 * s$  -  $s / R_m < s / R_m < 0,3$  il calcestruzzo è accettato con obbligo di prove complementari, quando  $s / R_m > 0,3$  il calcestruzzo non può essere accettato.

**NORME DI MISURAZIONE** La fornitura dei calcestruzzi si considera a piè d'opera, escluso ogni altro onere e lavorazione. I volumi saranno quelli dedotti dalla contabilizzazione redatta con il capitolo “Opere in calcestruzzo semplici ed armati”. I costi legati alla messa in opera del materiale sono computati quindi a parte. **MALTE** **DEFINIZIONE** Si definisce “malta” la miscela di leganti inorganici, aggregati prevalentemente fini, acqua ed eventuali composti inorganici (o una miscela di solo legante ed acqua) in proporzioni tali da conferire alla miscela, allo stato fresco, un'opportuna lavorabilità e, allo stato indurito, adeguate caratteristiche fisico-meccaniche (resistenza, deformabilità, aderenza, porosità, permeabilità all'acqua in fase vapore e in fase liquida, ecc.), di aspetto, di durabilità, ecc. Si definisce legante quel materiale che impastato con acqua forma una massa plastica che serve a collegare vari

materiali usati in un manufatto e che, aderendo ad essi ed indurendo, forma un insieme monolitico atto a resistere alle sollecitazioni meccaniche. Si definisce aggregato quel materiale che viene aggiunto ad un legante al fine di ridurre i fenomeni di ritiro dell'impasto e modificare le proprietà meccaniche. Le malte possono essere classificate in funzione dell'impiego (es. malta di allettamento, malta per intonaco, malta per iniezioni, malta per stuccatura, ecc.) oppure in funzione del tipo di legante.

**INDICAZIONI PROCEDURALI OPERATIVE PER LA CORRETTA ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE**  
 Malte per muratura e ripristini di strutture in cemento armato. Le malte a prestazione garantita. La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche, e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e, per i materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE, recare la marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella tabella 19.4. Per garantire durabilità è necessario che i componenti la miscela non contengano sostanze organiche, grasse, terrose o argillose. Le calce aeree e le pozzolane devono possedere le caratteristiche tecniche e i requisiti previsti dalle norme vigenti. Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione  $f_m$ . La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza  $f_m$  espressa in N/mm<sup>2</sup> secondo la tabella 19.5. Per l'impiego in muratura portante non è ammesso l'impiego di malte con resistenza  $f_m < 2,5$  N/mm<sup>2</sup>. Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella norma UNI EN 1015-11. Tabella 19.4 - Sistema di attestazione della conformità delle malte per muratura portante Specifica tecnica europea di riferimento Usò previsto Sistema di attestazione della conformità Malta per murature UNI EN 998-2 Usi strutturali 2+ Tabella 19.5 - Classi di malte a prestazione garantita Classe M 2,5 M 5 M 10 M 15 M 20 M d1 Resistenza a compressione [N/mm<sup>2</sup>] 2,5 5 10 15 20 d 1 d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm<sup>2</sup> dichiarata dal produttore. Le malte a composizione prescritta. Le classi di malte a composizione prescritta sono definite in rapporto alla composizione in volume, secondo la tabella 19.7. Malte di diverse proporzioni nella composizione, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione non risulti inferiore a quanto previsto in tabella 19.6. Tabella 19.6. - Classi di malte a composizione prescritta Classe Tipo di malta Composizione Cemento Calce aerea Calce idraulica Sabbia Pozzolana M 2,5 Idraulica - - 1 3 - M 2,5 Pozzolonica - 1 - - 3 M 2,5 Bastarda 1 - 2 9 - M 5 Bastarda 1 - 1 5 - M 8 Cementizia 2 - 1 8 - M 12 Cementizia 1 - - 3 - Tabella 19.7 - Rapporti di miscela delle malte (AITEC) Tipo di malta Rapporti in volume Quantità per 1 m<sup>3</sup> di malta [kg] Calce idrata, sabbia 1: 3,5 1: 4,5 142-1300 110-1300 Calce idraulica, sabbia 1:3 1:4 270-1300 200-1300 Calce eminentemente idraulica, sabbia 1:3 1:4 330-1300 250-1300 Calce idrata, cemento, sabbia 2:1:8 2:1:9 125-150-1300 110-130-1300 Cemento, sabbia 1:3 1:4 400-1300 300-1300 Malte premiscelate L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso è consentito purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa. Malte speciali Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarsi nei ripristini di elementi strutturali in cemento armato, impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo. In caso di applicazione di prodotti equivalenti, gli stessi devono essere accettati e autorizzati dalla direzione dei lavori.

**PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO** o UNI EN 1015-1 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della distribuzione granulometrica (mediante stacciatura); o UNI EN 1015-2 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Campionamento globale e preparazione delle malte di prova; o UNI EN 1015-3 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse); o UNI EN 1015-4 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante penetrazione della sonda); o UNI EN 1015-6 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca; o UNI EN 1015-7 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca; o UNI EN 1015-9 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Parte 9: Determinazione del tempo di lavorabilità e del tempo di correzione della malta fresca; UNI EN 1015-10 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Parte 10: Determinazione della massa volumica apparente della malta indurita; essiccata; o UNI EN 1015-11 – Determinazione della resistenza a flessione e a compressione della malta indurita; o UNI EN 1015-12 – Determinazione dell'aderenza al supporto di malte da intonaco esterno ed interno; o UNI EN 1015-17 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Parte 17: Determinazione del contenuto di cloruro solubile in acqua delle malte fresche; o UNI EN 1015-18 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità della malta indurita; o UNI EN 1015-19 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite; o UNI EN 1052-3 – Determinazione della resistenza iniziale a taglio. o UNI EN 998-1 2010– Specifiche per malte per opere murarie – Parte 1: Malte per intonaci interni ed esterni. o UNI EN 998-2 2010– Specifiche per malte per opere murarie. Malte da muratura. **NORME DI MISURAZIONE** La fornitura della malta si

considera a piè d'opera, escluso ogni altro onere e lavorazione. I costi legati alla messa in opera del materiale sono computati quindi a parte.

## **PARTE TERZA**

### **SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI**

001	04/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvestri C.	Geol.G. Caggia	Geol. G.Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

# COMUNE DI GENOVA



## DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore: Arch.  
Luca Patrone

## STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA

Responsabile: Geol.  
Giorgio Grassano

Committente

**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

Progetto

**06.23.00**

CAPO PROGETTO

Geol. G. Caggia

RESPONSABILE UNICO  
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO

Responsabile

Geol. Giorgio Grassano

Collaboratori

Geol. G. Caggia  
Geol. D. Cavanna

Computi metrici - Capitolati  
Responsabile

Geol. Giorgio Grassano

STUDIO TECNICO  
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri

Progetto IDRAULICO

Responsabile

Ing. Marianna Reggio

Collaboratori

Geom. Enrico Ballarino

Coordinatore per la Sicurezza  
(In Fase di Progettazione)

Geom. Marco Terenzio

Rilievi

Progetto GEOTECNICO

Responsabile

Geol. G. Grassano

Collaboratori

Responsabile  
Collaboratori

Arch. Ivano Bareggi

F.S.T. Bartolomeo Caviglia  
I.S.T. Giuseppe Stragapede  
I.S.T. Matteo Previtiera

CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE

STUDIO TECNICO  
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri

Intervento / Opera

**Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.**

Circoscrizione  
**VALPOLCEVERA**

**V**

Quartiere  
**BOLZANETO**

**6**

Serie Tavole  
**PROGETTO**

N° Progr.Tav.    N° TOT.Tav.

Scala    Data



Oggetto della Tavola

**Quadro Economico**

LIVELLO  
DI PROGETTAZIONE

**ESECUTIVO**

**GEOTECNICO**

Codice GULP/MOGE  
12394

Codice PROGETTAZIONE  
06.23.A

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

...

...



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

Lavori di messa in sicurezza del fronte franoso in salita Brasile a Genova Bolzaneto - 2°Lotto - 2° Stralcio.

Moge 12394

Quadro Economico

<b>A</b>	<b>IMPORTO LAVORI</b>		
A1	Lavori	€	376.000,00
	<b>Totale A</b>		<b>376.000,00</b>
<b>B</b>	<b>ONERI DELLA SICUREZZA</b>		
B1	Oneri diretti	€	0,00
B2	Oneri speciali della sicurezza	€	3.600,00
	<b>Totale B</b>	€	<b>3.600,00</b>
<b>C</b>	<b>OPERE IN ECONOMIA</b>	€	<b>2.000,00</b>
	<b>TOTALE IMPORTO A BASE GARA (A + B + C)</b>	€	<b>381.600,00</b>
<b>D</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE</b>		
1	Lavori in Economia non ricompresi nell'appalto	€	0,00
2	Rilievi, accertamenti ed indagini (I.V.A. compresa)	€	0,00
3	Allacciamenti a pubblici servizi (ENEL TELECOM)	€	0,00
4	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	0,00
5	Indennizzi per acquisizioni aree o immobili	€	0,00
6	Accantonamento di cui all'ex art. 133 D.Lgs. 163/2006	€	0,00
7	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	28.724,00
8	IVA 22% sui lavori e oneri della sicurezza	€	83.952,00
9	Incentivo per funzioni tecniche art. 113 D.Lgs 50/2016	€	5.724,00
	<b>Totale D</b>	€	<b>118.400,00</b>
	<b>TOTALE GENERALE</b>	€	<b>500.000,00</b>

Genova 02/10/2018

Il Responsabile del Procedimento





001	04/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvestri C.	Geol.G. Caggia	Geol. G.Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

# COMUNE DI GENOVA



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

Direttore: Arch.  
Luca Patrone

**STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA**

Responsabile: Geol.  
Giorgio Grassano

Committente

**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

Progetto

**06.23.00**

CAPO PROGETTO

Geol. G. Caggia

RESPONSABILE UNICO  
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO

Responsabile

Geol. Giorgio Grassano

Collaboratori

Geol. G. Caggia  
Geol. D. Cavanna

Computi metrici - Capitolati  
Responsabile

Geol. Giorgio Grassano

STUDIO TECNICO  
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri

Progetto IDRAULICO

Responsabile

Ing. Marianna Reggio

Collaboratori

Geom. Enrico Ballarino

Coordinatore per la Sicurezza  
(In Fase di Progettazione)

Geom. Marco Terenzio

Rilievi

Progetto GEOTECNICO

Responsabile

Geol. G. Grassano

Collaboratori

Responsabile  
Collaboratori

Arch. Ivano Bareggi

F.S.T. Bartolomeo Caviglia  
I.S.T. Giuseppe Stragapede  
I.S.T. Matteo Previtiera

CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE

STUDIO TECNICO  
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri

Intervento / Opera

**Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.**

Circoscrizione  
**VALPOLCEVERA**

**V**

Quartiere  
**BOLZANETO**

**6**

Serie Tavole  
**PROGETTO**

N° Progr.Tav. - N° TOT.Tav. -

Scala - Data  
- 04/2018

Oggetto della Tavola

**Relazione Geologica**



LIVELLO  
DI PROGETTAZIONE

**ESECUTIVO**

**GEOTECNICO**

Codice GULP/MOGE  
12394

Codice PROGETTAZIONE  
06.23.A

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

...

...



COMUNE DI GENOVA

# **Intervento di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico di Salita Brasile a Genova Bolzaneto - 2° lotto – 2° stralcio funzionale.**

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**R03**

## **RELAZIONE GEOLOGICA**

**NOVEMBRE 2018**

COMUNE DI GENOVA

---

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: [ggrassano@comune.genova.it](mailto:ggrassano@comune.genova.it)



COMUNE DI GENOVA

## SOMMARIO

<b>1.1</b>	OBIETTIVI .....	3
<b>1.2</b>	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	6
<b>2.</b>	<b>INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO-NORMATIVO</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1</b>	CARTOGRAFIA DAL PIANO DI BACINO TORRENTE POLCEVERA .....	6
<b>2.2</b>	CARTOGRAFIA DA PIANO URBANISTICO COMUNALE (TAV. 17) .....	8
<b>2.3</b>	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO .....	10
<b>2.4</b>	IDROGEOLOGIA .....	15
<b>3.</b>	<b>INDAGINI GEOGNOSTICHE PREGRESSE</b> .....	<b>15</b>
<b>4.</b>	<b>DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO</b> .....	<b>16</b>
<b>5.</b>	<b>MODELLO GEOTECNICO</b> .....	<b>17</b>
<b>5.1</b>	CARATTERIZZAZIONE AMMASSO ROCCIOSO .....	17
<i>5.1.1</i>	<i>Argilliti di Montanesi</i> .....	17
<b>6.</b>	<b>PERICOLOSITA' SISMICA</b> .....	<b>19</b>
<b>7.</b>	<b>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</b> .....	<b>27</b>

COMUNE DI GENOVA

---

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: [ggrassano@comune.genova.it](mailto:ggrassano@comune.genova.it)



COMUNE DI GENOVA

## PREMESSE

### 1.1 Obiettivi

Questo lavoro si inserisce nell'ambito dell'ampio progetto di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico del versante destro del torrente Geminiano all'altezza di Salita Brasile, a Genova – Bolzaneto, Val Polcevera.

L'area su cui insiste "Salita Brasile", ai sensi dell'ex decreto Sarno D.L.180 dell'11 giugno 1998 convertito in legge n. 267 del 3 agosto 1998, è stata classificata area a rischio idrogeologico R4 e quindi è stata inserita nella carta del rischio idrogeologico del piano di Bacino del T. Polcevera della Provincia di Genova.

Nel corso degli anni si è intervenuto con diversi progetti di messa in sicurezza a partire con il 1° lotto di interventi che hanno interessato il versante a monte dei capannoni industriali di Via Geminiano (altezza civ. 74) vedi Figura 1.

Negli anni 2011/2012 il Comune di Genova è intervenuto, con il 2° lotto – 1° stralcio di interventi, per la messa in sicurezza idrogeologica, la regimazione delle acque e la stabilizzazione della zona in frana sulla quale insiste "Salita Brasile" con i suoi edifici e le sue villette indipendenti (Figura 1).

In occasione della progettazione del 2° lotto 1° stralcio, è stata eseguita, lungo tutto il versante su cui si snoda via Brasile e Salita Brasile una campagna geologica e geotecnica allo scopo di caratterizzare il sottosuolo e monitorarne gli spostamenti (mediante monitoraggio inclinometrico pluriennale) e la falda (monitoraggio piezometrico pluriennale). Le risultanze di tali indagini sono riportate come allegati a corredo della presente relazione geologica.



**Figura 1 Distribuzione interventi di messa in sicurezza nel versante destro del torrente Geminiano (area rossa: 1° lotto; area verde: 2° lotto – 1° stralcio; area gialla: 2° lotto – 2° stralcio da eseguire)**

Il 2° lotto – 2° stralcio completerà la messa in sicurezza del comparto, andando ad intervenire mediante un sistema di pali a cavalletto per la stabilizzazione del substrato

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

roccioso del tratto di mattonata di Salita Brasile compreso tra le 74.08 m.s.l.m e 90.93 m.s.l.m come riportato in Figura 1.

La presente Relazione è redatta a corredo del progetto di *Messa in sicurezza del fronte franoso in località salita Brasile a Genova Bolzaneto – 2° lotto – 2° Stralcio*, una seconda tranche di interventi che hanno lo scopo di messa in sicurezza idrogeologica del territorio del Comune di Genova volti a stabilizzare un versante che è caratterizzato da diffusi movimenti franosi sia profondi che superficiali.

L'intervento in oggetto si sviluppa lungo il crinale che divide il bacino del torrente Geminiano dal bacino del Torrente Polcevera, tra le quote 74.08 m.s.l.m e 91.82 m.s.l.m (all'altezza del civ. 51 di Salita Brasile - Figura 2 e Figura 4).

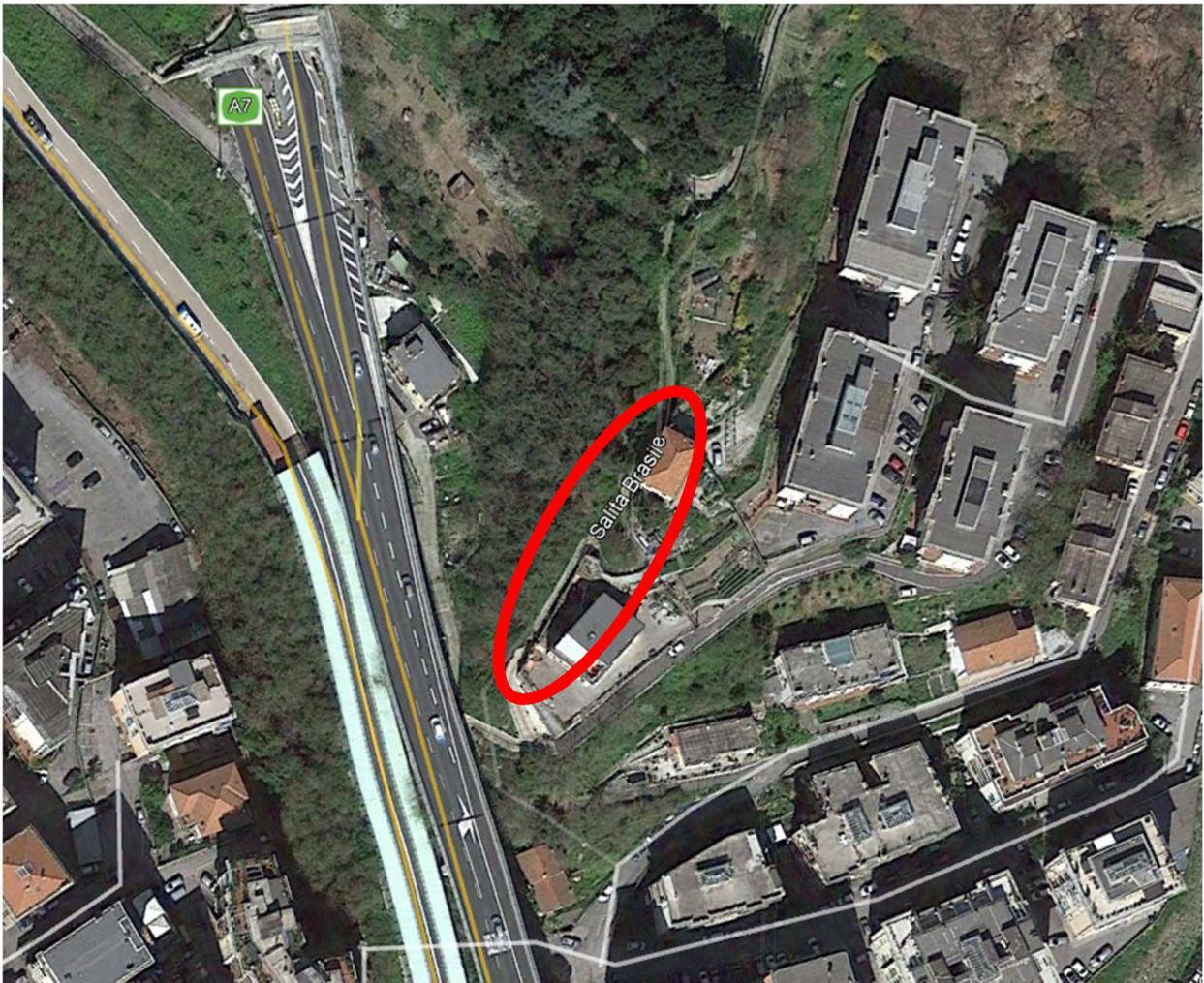


Figura 2 Ubicazione intervento 2° lotto 2° stralcio

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: [ggrassano@comune.genova.it](mailto:ggrassano@comune.genova.it)



COMUNE DI GENOVA

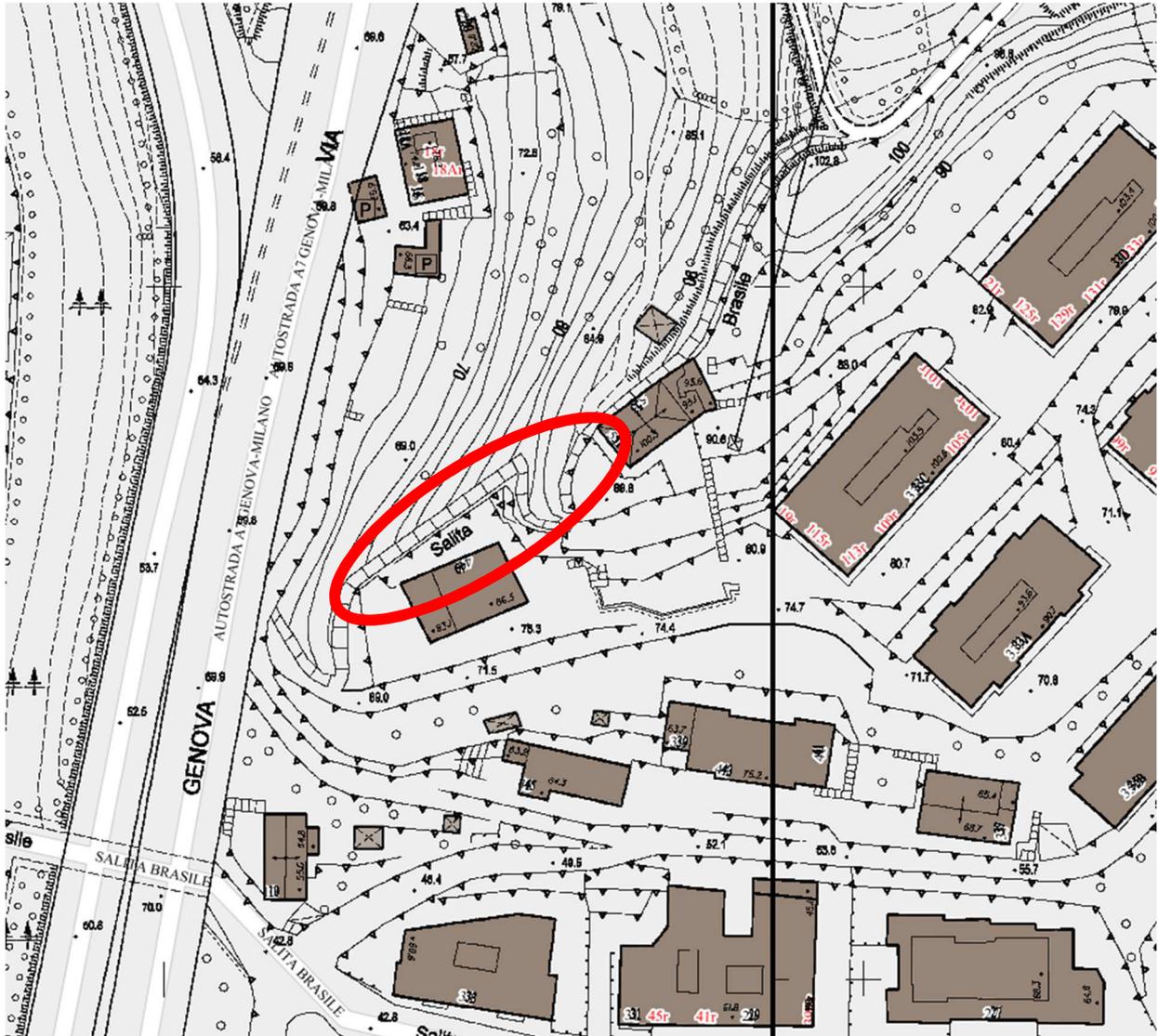


Figura 3 C.T.C

La Relazione ha lo scopo di fornire l'inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico del comparto dove sarà in previsione l'intervento, con particolare interesse alle eventuali criticità presenti, le cause di innesco delle stesse ed in ultimo alle scelte progettuali per la definitiva messa in sicurezza. A tal fine è stata consultata la cartografia a supporto dello strumento di pianificazione a scala di Bacino Torrente Polcevera e sono stati condotti diversi sopralluoghi in situ.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: [ggrassano@comune.genova.it](mailto:ggrassano@comune.genova.it)



## 1.2 Riferimenti normativi

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

- *Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) di cui al D.M. 17-01-2018.*
- *Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici: Istruzioni per l'applicazione delle NTC - circolare n°617 del 2 Febbraio 2009.*
- *Norme di attuazione a corredo del Piano di Bacino – Torrente Polcevera;*
- *Norme Geologiche di Attuazione del nuovo P.U.C. del Comune di Genova;*
- *Vincolo Idrogeologico - L.R. n°4/99 e circolari Regionali n° 2077 - n° 57382;*
- *L.R. 28 Dicembre 2009 n° 63, art. 15.*

## 2. INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO-NORMATIVO

L'analisi della cartografia a corredo del Piano di Bacino Torrente Polcevera e del Piano Urbanistico Comunale del Comune di Genova, permette di inquadrare le singole aree come di seguito illustrato.

### 2.1 Cartografia dal Piano di Bacino Torrente Polcevera



**Figura 4 Stralcio Carta della suscettività al dissesto – Piano di Bacino T. Polcevera scala 1:10.000**

La suscettività al dissesto è “molto elevata: Pg4”



COMUNE DI GENOVA



Figura 5 Stralcio Carta della franosità reale – Piano di Bacino T. Polcevera scala 1:10.000

Come si evince da quanto riportato nello stralcio della carta della franosità reale a corredo del Piano di Bacino del Torrente Polcevera (Figura 5), l'intervento insiste su un'area a frana attiva il cui movimento principale è per "SC: scivolamento o scorrimento"

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it



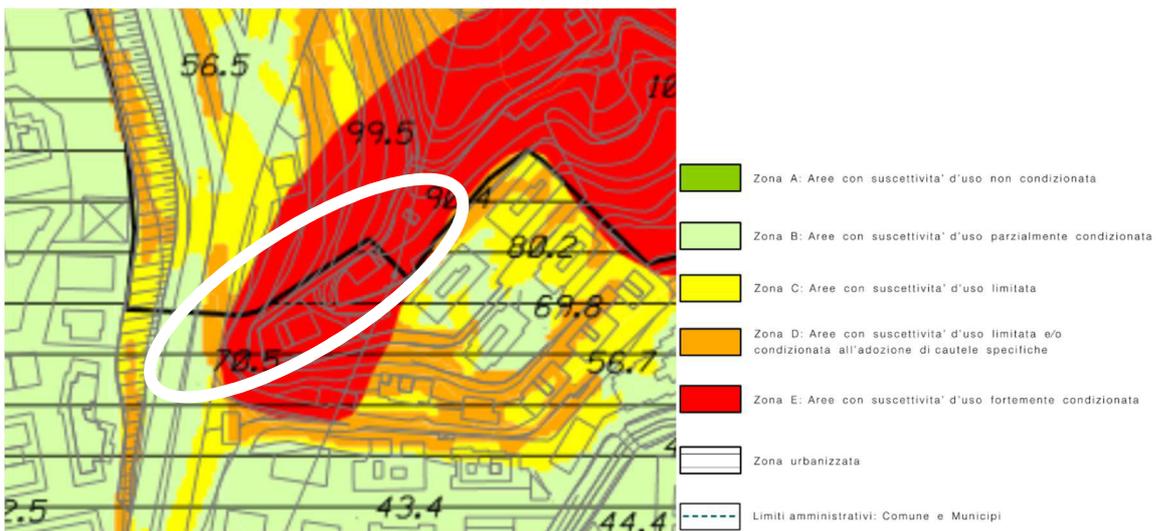
COMUNE DI GENOVA



**Figura 6 Stralcio Carta dei principali vincoli territoriali – Piano di Bacino T. Polcevera scala 1:10.000**

L'intervento ricade in un'area sottoposta a vincolo idrogeologico.

## 2.2 Cartografia da Piano Urbanistico Comunale (tav. 17)



**Figura 7 Stralcio carta Zonizzazione Geologica e suscettività d'uso del territorio P.U.C Genova scala 1:5.000**

L'intervento si sviluppa in un'area classificata Zona E: Area con suscettività d'uso fortemente condizionata.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: [ggrassano@comune.genova.it](mailto:ggrassano@comune.genova.it)



COMUNE DI GENOVA

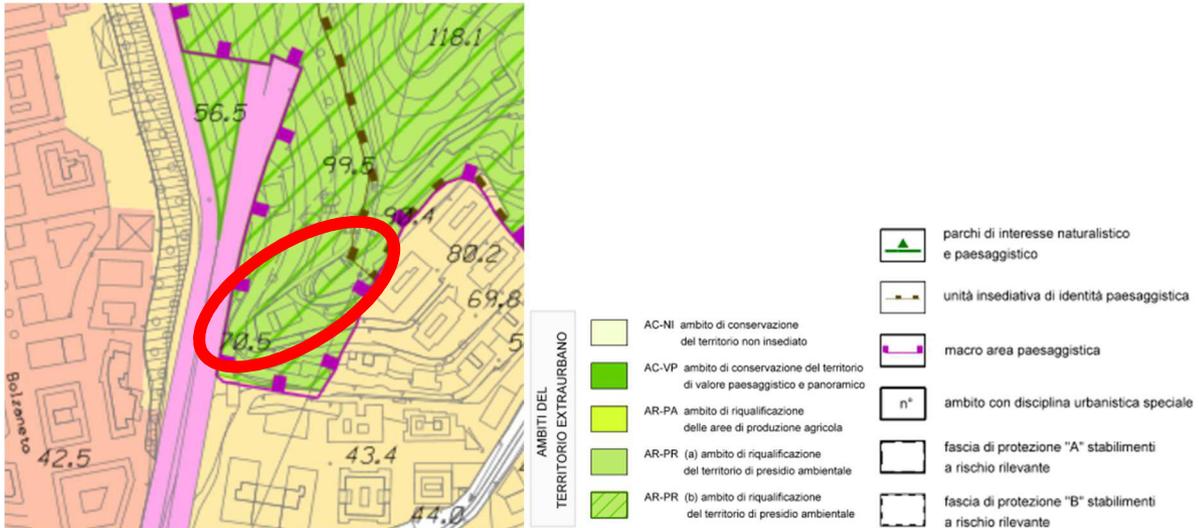


Figura 8 Stralcio carta Assetto Urbanistico P.U.C Genova scala 1:5.000

Per quanto riguarda l'assetto urbanistico, il Piano Urbanistico Comuna classifica l'area come "AR-PR (b): ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale" all'interno di una macro area paesaggistica.

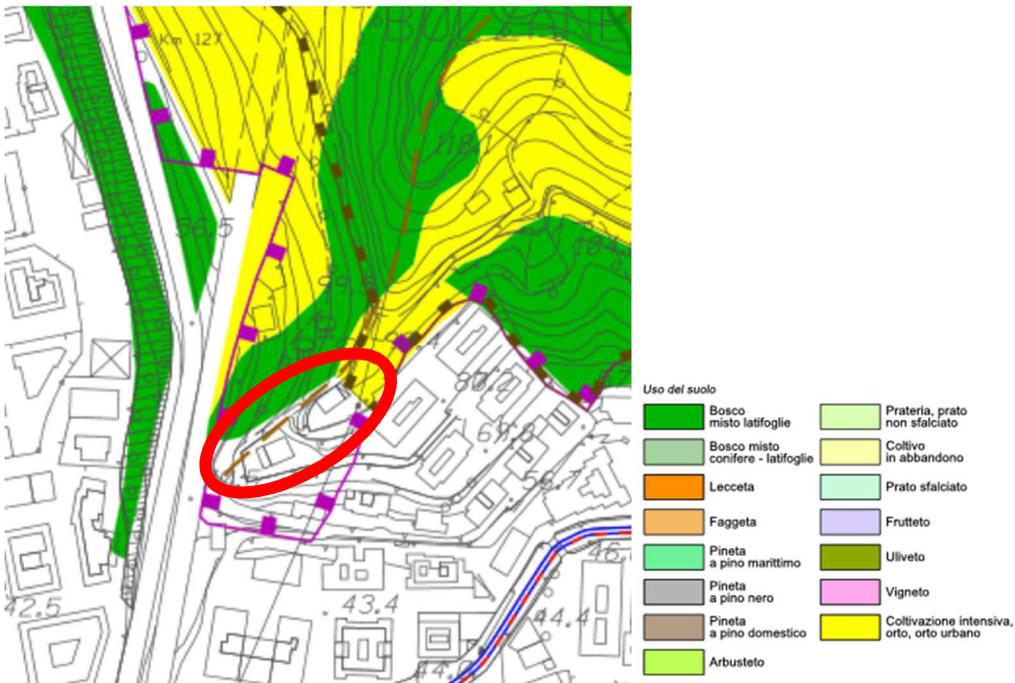


Figura 9 Stralcio carta Livello Paesaggistico Puntuale P.U.C Genova scala 1:5.000

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

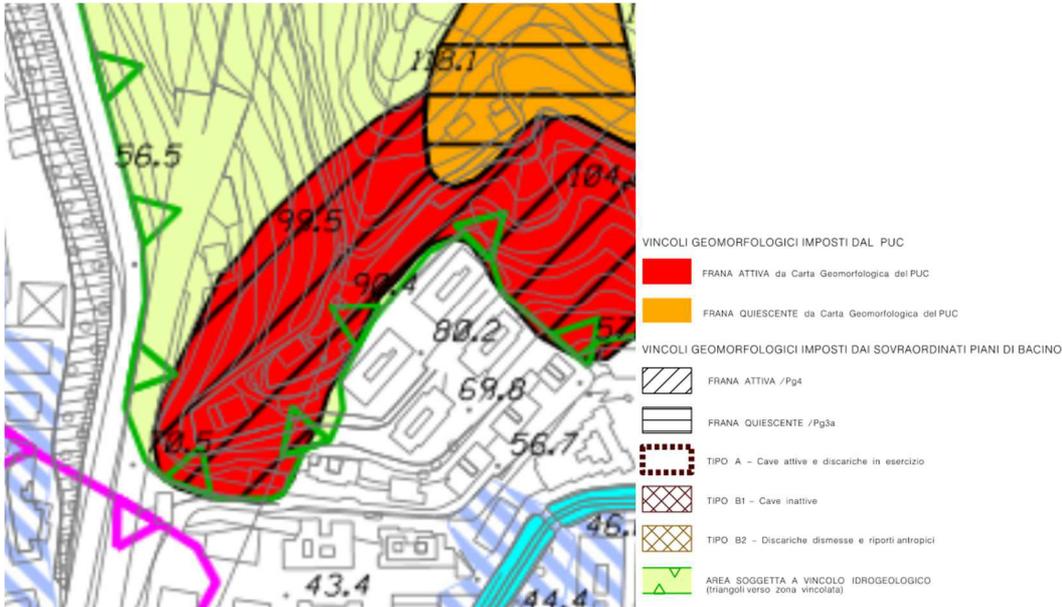
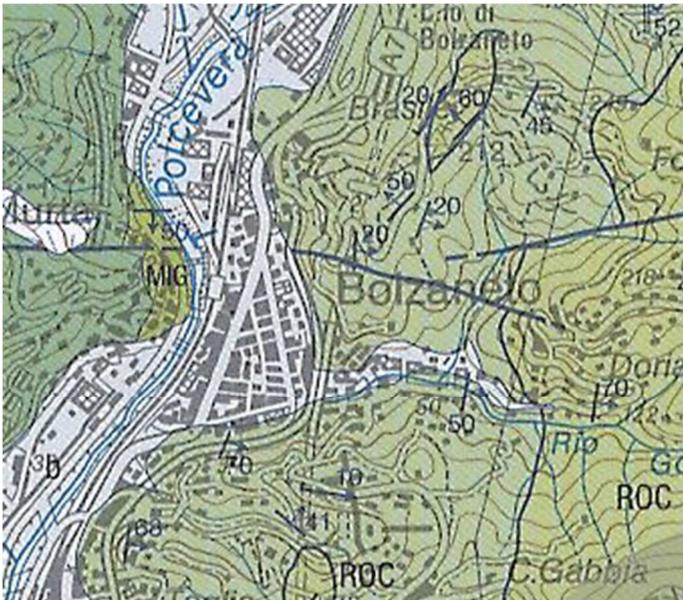


Figura 10 Stralcio carta Vincoli geomorfologici ed idraulici P.U.C Genova scala 1:5.000

Secondo i vincoli geomorfologici imposti dal P.U.C (Figura 10) l'area è classificata come frana attiva in recepimento di quanto esposto dal Piano di bacino che classifica la medesima area come "frana attiva/Pg4". Si osservi anche la presenza del vincolo idrogeologico.

### 2.3 Inquadramento Geologico e Geomorfologico



UNITÀ TETTONICA MONTANESI



#### argilliti di Montanesi

MTE Argilliti emipelagiche e argilliti siltose nere, solo raramente policrome, con intercalazioni fini, in strati da centimetrici a pluridecimetri, prive di contenuto paleontologico.  
CRETACICO SUP.?

MTEp Litofacies a pebbly mudstone, con clasti angolosi di dimensioni da millimetriche a plurideci

Figura 11 Stralcio Carta Geologica d'Italia - Progetto CARG

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

La zona è inquadrata nella formazione geologica delle Argilliti di Montanesi che ricadono nell'Unità Tettonica di Montanesi, come cartografato nella nuova Carta Geologica d'Italia – sez.213 II – Foglio 213-230 Genova emanata dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e Servizi Tecnici APAT e dal Dipartimento Difesa del Suolo – Servizio Geologico d'Italia, 2008. Litologicamente si tratta di argilliti emipelagiche e argilliti siltose nere, con intercalazioni di arenarie quarzose fini, in strati da centimetrici a pluridecimetrici, del Cretaceo Superiore (?).

I sistemi di faglie specie nei punti di intersezione, hanno di fatto maciullato l'A.R., fratturandolo e destrutturandolo per ridurlo talora a livelli incoerenti (come emerso durante la campagna geologica a corredo della progettazione dell'intervento oggetto del 1° lotto di messa in sicurezza di Salita Brasile.

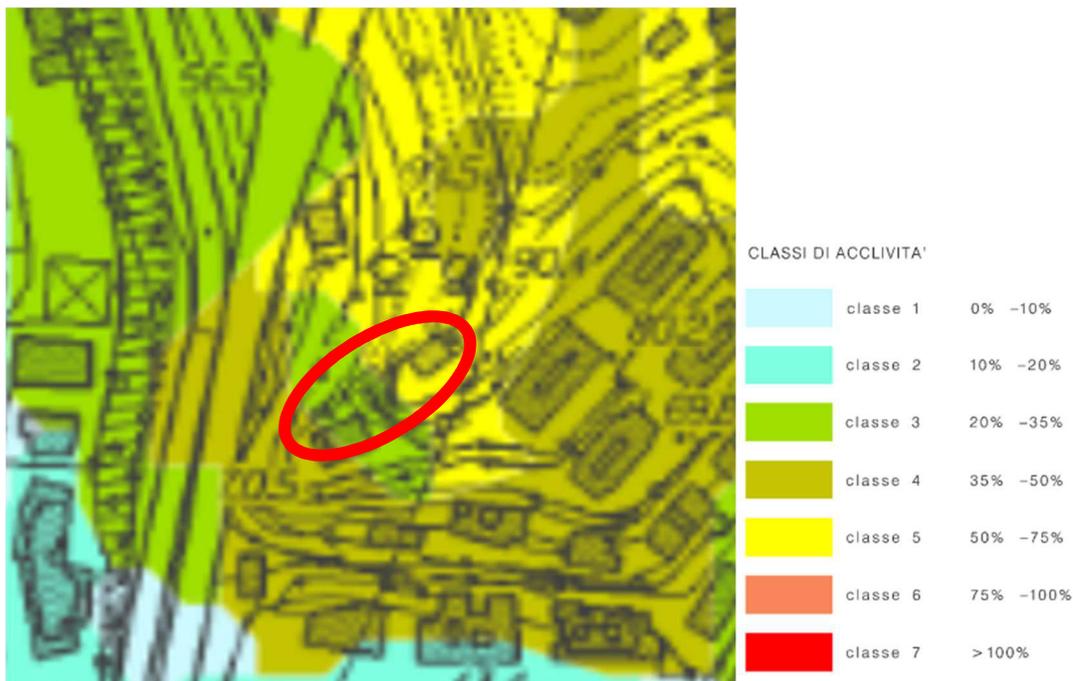


Figura 12 Stralcio Carta dell'acclività dei versanti – Piano di Bacino T. Polcevera scala 1:10.000

L'intervento si sviluppa per un tratto di versante con inclinazioni che vanno, partendo dalle quote basse, da una classe 3 (20%-35%) di inclinazione ad una classe 5 (50%-75%) nelle zone a quote più elevate.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

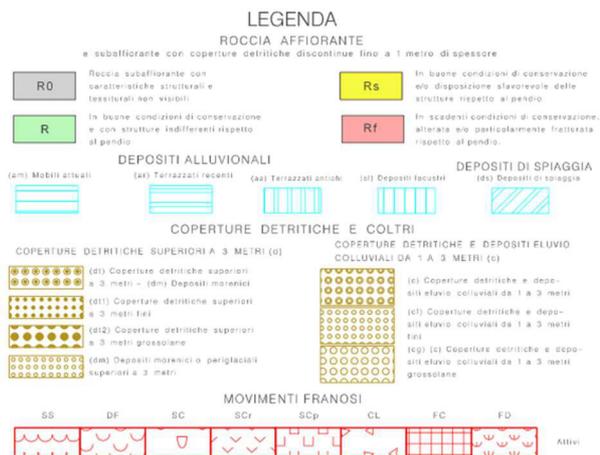
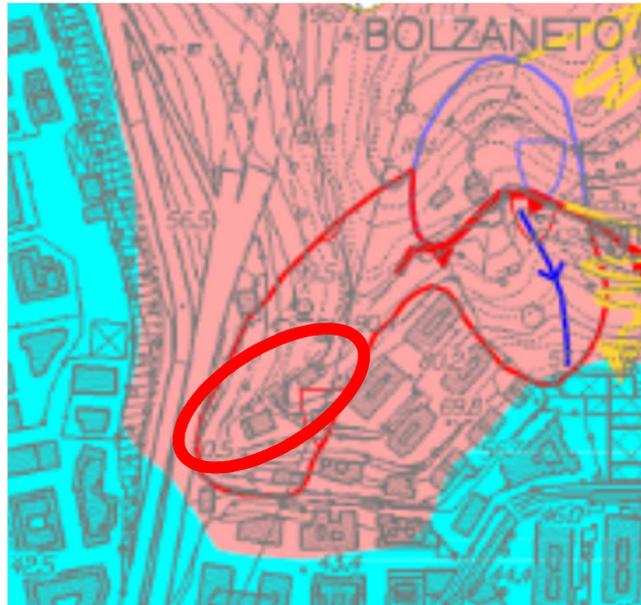


Figura 13 Stralcio Carta Geomorfologica – Piano di Bacino T. Polcevera scala 1:10.000

Gli affioramenti del substrato roccioso nell'area di interesse sono piuttosto limitati, sia in numero che in estensione, sia per via dell'urbanizzazione della parte sud-est del versante sia per la fitta vegetazione infestante che caratterizza il versante nord e lungo il quale non si è stati in grado di accedere per condurre un corretto rilevamento geologico e geomeccanico.

Gli affioramenti presenti lungo la mattonata (Figura 14 e Figura 15) mostrano un substrato roccioso in mediocri condizioni di conservazione, è facilmente osservabile la laminazione piano parallela tipica delle rocce argillitiche e la presenza di diversi sistemi di discontinuità (i principali dei quali sono prevalentemente perpendicolari alla disposizione della laminazione) riconducibili a diverse fasi plicative dell'ammasso roccioso nel periodo orogenetico.

Le rare coperture detritiche, che si sono potute osservare, sono di potenza ridotta od esigua ma non si esclude, come osservato in altre porzioni di versante limitrofe a quelle dell'intervento, la presenza di coltri di potenza metrica coperte da fitta vegetazione o rimosse per far spazio a manufatti antropici.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA



**Figura 14** Affioramento substrato roccioso



**Figura 15** Affioramento substrato roccioso

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: [ggrassano@comune.genova.it](mailto:ggrassano@comune.genova.it)



COMUNE DI GENOVA



**Figura 16 Stato attuale del tratto iniziale di Salita Brasile**

Pur non avendo informazioni dirette circa le caratteristiche del movimento gravitativo che sta causando i dissesti ai manufatti di salita Brasile (nell'area oggetto del presente intervento) in quanto non sono state condotte indagini geognostiche profonde (quali ad esempio sondaggi geognostici attrezzati con tubi inclinometrici), le lesioni che si osservano lungo tutta la mattonata fanno pensare alla presenza di un lento movimento verso il basso delle coltri di alterazione del substrato roccioso dovute non solo alla naturale erosione dei versanti ma anche alla totale mancanza di regimazione delle acque ruscellanti che, infiltrandosi attraverso le lesioni attualmente presenti in situ, ne vanno ad aggravare lo stato ed influiscono sul contenuto di acqua all'interno della coltre appesantendola e riducendo di conseguenza il fattore di coesione.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

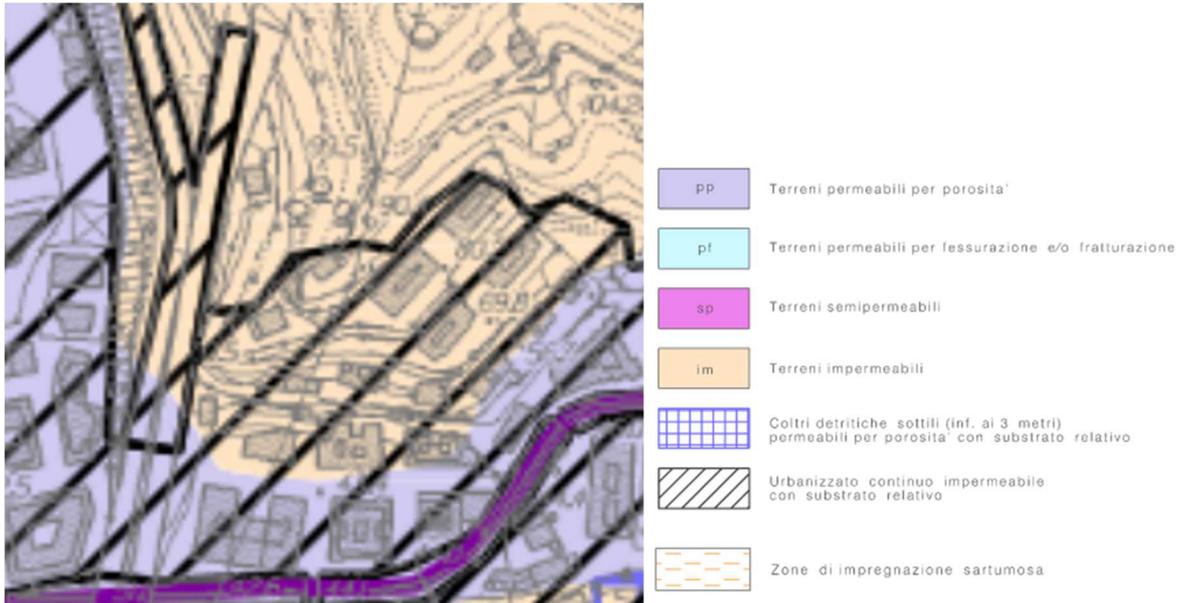
Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: [ggrassano@comune.genova.it](mailto:ggrassano@comune.genova.it)



## 2.4 Idrogeologia



**Figura 17 Stralcio Carta Idrogeologica – Piano di Bacino T. Polcevera scala 1:10.000**

La carta idrogeologica a corredo del piano di Bacino del Torrente Polcevera classifica i terreni come “impermeabili” in parte per via delle caratteristiche intrinseche dell’ammasso roccioso ed in parte per via della forte urbanizzazione e conseguente impermeabilizzazione delle superfici naturali.

Da quanto è emerso durante la campagna geologica di indagini e monitoraggi (sia inclinometrici che piezometrici) condotta per la progettazione del 2° lotto 1° stralcio di interventi di messa in sicurezza del versante di Salita Brasile esposto verso la valle del Torrente Geminiano, si è osservata la presenza di diverse falde idriche sotterranee oscillanti in funzione della stagionalità e della piovosità del periodo.

Come è emerso dai sondaggi geologici, se si considera l’ammasso roccioso nel suo complesso, presenta dei livelli fortemente fratturati e destrutturati a diverse profondità nei quali è più facile che si instauri una circolazione idrica.

Tali flussi, fluidificano l’ammasso roccioso e collaborano all’instaurarsi dei movimenti traslazionali N-S, che sono attualmente in atto nel versante di Salita Brasile orientato verso il Torrente Geminiano.

Nell’area oggetto di studio della presente relazione, le discontinuità presenti nell’ammasso roccioso si presentano chiuse o comunque occasionalmente semi-aperte e pertanto l’eventuale circolazione si instaura prevalentemente nei livelli di coltre, ove presenti.

### 3. **INDAGINI GEOGNOSTICHE PREGRESSE**

Per la stesura della presente relazione e la caratterizzazione del substrato roccioso sono stati condotti dei rilevamenti geomeccanici sugli affioramenti rocciosi presenti lungo l’area in cui si snoda l’intervento ed è stato preso in considerazione quanto è emerso a seguito alla campagna geologica a corredo dell’intervento di messa in



COMUNE DI GENOVA

sicurezza di Salita Brasile 2° lotto – 1° stralcio (le risultanze della campagna geologica vengono allegare alla presente relazione).

I parametri geomeccanici sono riportati nei paragrafi successivi e sono valori indicativi e medi tipici della litologia sulla quale sono stati rilevati e dovranno essere trattati cautelativamente se utilizzati come parametri medi del versante.

#### 4. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO

Gli studi geologico-tecnici condotti con i rilievi di superficie, lo studio dei cedimenti e dei fenomeni fessurativi delle strutture e dei manufatti e infine la realizzazione di una mirata campagna di indagini geologiche in situ, hanno permesso di ricostruire la stratigrafia dei terreni, la dinamica dei movimenti e di studiare una soluzione progettuale per la stabilizzazione e la messa in sicurezza del comparto.

L'intervento di consolidamento consiste nel realizzare, lungo un tratto pari a 67,15 m della mattonata di Salita Brasile, una berlinese costituita da micropali di diametro 14cm, con lunghezza di 15m e 18m, armati con tubolare metallico di diametro 88.9mm e sp. 10mm in acciaio S355 (ex acciaio Fe510).

I micropali saranno posti ad un interasse di 100cm, su due file distanti 100cm, e su tre file distanti 60cm.

La struttura di collegamento delle teste dei pali costituente la berlinese sarà costituita da un cordolo "testa pali" in c.a., debitamente armato, avente le dimensioni di 200xh.50 cm. L'imposta del cordolo di fondazione dovrà essere a -0,70/-0,80 m dal piano calpestio. L'opera contribuirà alla stabilizzazione della parte più occidentale del comparto, compattando l'ammasso roccioso.

Per quanto non espressamente sopra indicato si rimanda agli elaborati grafici esecutivi.

Le opere di regimazione delle acque superficiali, al fine del riordino del reticolo idrologico lungo la mattonata Salita Brasile, consistiranno nella posa di nuove canalette e caditoie per la raccolta delle acque meteoriche ed il successivo smaltimento attraverso la posa di una nuova condotta fognaria parzialmente interrata realizzata in tubi PEAD diam. 200-250 mm. (vedi tavola 05 D-Gtec).

La nuova rete di deflussi, nei pressi del sottopasso autostradale di Salita Brasile, sarà collegata ad una rete bianca convogliante nel T. Polcevera, attualmente dismessa e di proprietà della Società Autostrade.

Il tratto di rete in questione è stato verificato idraulicamente compatibile con i deflussi intercettati dalla nuova rete di smaltimento acque bianche della mattonata Salita Brasile.

Le opere previste sono state studiate per evitare interventi di manutenzione frequenti.

La rete bianca lungo la mattonata dovrà essere mantenuta pulita, specie in corrispondenza delle griglie di captazione, per consentire il corretto smaltimento dei deflussi all'interno delle canalizzazioni.

Le opere appena descritte dovranno essere realizzate secondo un preciso ordine temporale, sia per motivi tecnici funzionali, sia di messa in opera:

1. FASE 1: realizzazione delle opere strutturali sotto la viabilità pedonale (mattonata) di Salita Brasile (berlinese costituita da micropali giuntati in testa da cordolo in c.a.);

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it



2. FASE 2: realizzazione fognatura acque bianche lungo la mattonata Salita Brasile.

## 5. MODELLO GEOTECNICO

Dalle risultanze delle indagini geologiche pregresse e dal confronto con i materiali affioranti nell'area di intervento, si possono distinguere due livelli litologici distinti. Il primo è costituito da una coltre di spessore variabile costituito da materiale di alterazione del substrato roccioso e materiale detritico accumulatosi a seguito dei fenomeni di ruscellamento ed erosione superficiale ed il secondo livello è costituito dal substrato roccioso argillitico.

Pur non essendo state condotte indagini dirette per l'estrapolazione dei parametri geotecnici e pur essendo le coltri di spessore ridotto, si possono assumere i seguenti parametri geotecnici come valori medi ed indicativi:

La coltre è assimilabile ad una ghiaia eterometrica in matrice limosa debolmente sabbiosa e debolmente ciottolosa di colore grigio scuro, clasti monogenici, prevalentemente angolari, diametro massimo ciottoli 8 cm, debolmente umido.

peso specifico	$\gamma = 1,85 - 2,0 \text{ t/m}^3$
angolo di attrito	$\varphi' = 26^\circ$
Coesione non drenata	$C_u = 0,35 - 0,40 \text{ kg/cm}^2$
Coesione drenata	$c' = 0 - 0,2 \text{ kg/cm}^2$

Substrato roccioso costituito da argilliti con struttura orientata di colore grigio scuro fratturate con discontinuità ravvicinate e alterazione da assente a debole.

peso specifico	$\gamma = 2.2-2.4 \text{ t/m}^3$
angolo di attrito	$\varphi' = 37^\circ-38^\circ$

I parametri riportati sopra sono i parametri che sono stati riportati nella relazione geologica a corredo del progetto esecutivo del 2° lotto – 1° stralcio.

### 5.1 Caratterizzazione ammasso roccioso

Per quanto riguarda la classificazione del substrato roccioso si fa riferimento ai dati disponibili provenienti da rilievi geomeccanici in situ, tali parametri sono stati impiegati per la parametrizzazione degli ammassi rocciosi secondo le usuali classificazioni di Bieniawski, Barton, Hoek & Brown.

#### 5.1.1 Argilliti di Montanesi

- Co	25 Mpa (valore medio)
- N° famiglie	3



COMUNE DI GENOVA

- RQD (valore medio)	30%
- Spaziatura	molto stretta (20-60 mm)
- Apertura	molto stretta (<1mm) - parzialmente aperta (0.25-2.5mm)
- Forma	liscia piana/ondulata - JRC:10-12
- Persistenza	1-3 mt
- Riempimento	da assente a debole < 1.0 mm
- Alterazione	debole
- H2O	asciutto
- Giacitura discontinuità	indifferente/sfavorevole -
- Resistenza alterazione	M - media -
- AR disturbato	si

da cui:

### Classificazione di Bieniawski:

1. R1: resistenza a compressione uniassiale:30 MPa (Nota: 12.5-50 MPa: quando la massa si può rompere con un leggero colpo di martello; Considerato un valore medio e cautelativo);
2. R2: RQD: 30 (dall'osservazione della spaziatura delle discontinuità e dalle risultanze delle campagne geologiche precedenti);
3. R3: spaziatura delle discontinuità: molto stretta (20mm-60mm);
4. R4: condizioni delle discontinuità: leggermente ruvido, separazione <1mm (25);
5. R5: condizioni idrauliche: asciutta (0)
6. R6: orientamento delle discontinuità: -25

$$\text{RMRbase: } R1+R2+R3+R4+R5 = 4+8+5+25+15 = 57$$

$$\text{RMRcorretto: } \text{RMR base} + R6 = 57 - 25 = 32$$

- RMRbase	: 57
- RMR corretto	: 32
- classe della roccia	: IV – poor rock
- peso specifico	: 2.50 t/mc

$$\text{Coesione} = 5 \cdot \text{RMRbase} = 5 \cdot 57 = 285 \text{ (kPa)}$$

$$\text{Angolo di attrito} = 5 + (\text{RMRbase}/2) = 5 + (57/2) = 33.5^\circ$$

### Classificazione Hoek & Brown

Per la definizione della resistenza al taglio secondo il criterio di rottura di Mohr-Coulomb, espressa in funzione della coesione  $c'$  e dell'angolo di attrito  $\phi'$ , Hoek e Brown hanno suggerito una procedura di calcolo per ricavare un involucro di rottura equivalente

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

di Mohr sul piano  $\tau$ - $\sigma$ 'n. Gli stessi autori propongono anche un'espressione per il calcolo del modulo di deformazione dell'ammasso roccioso.

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

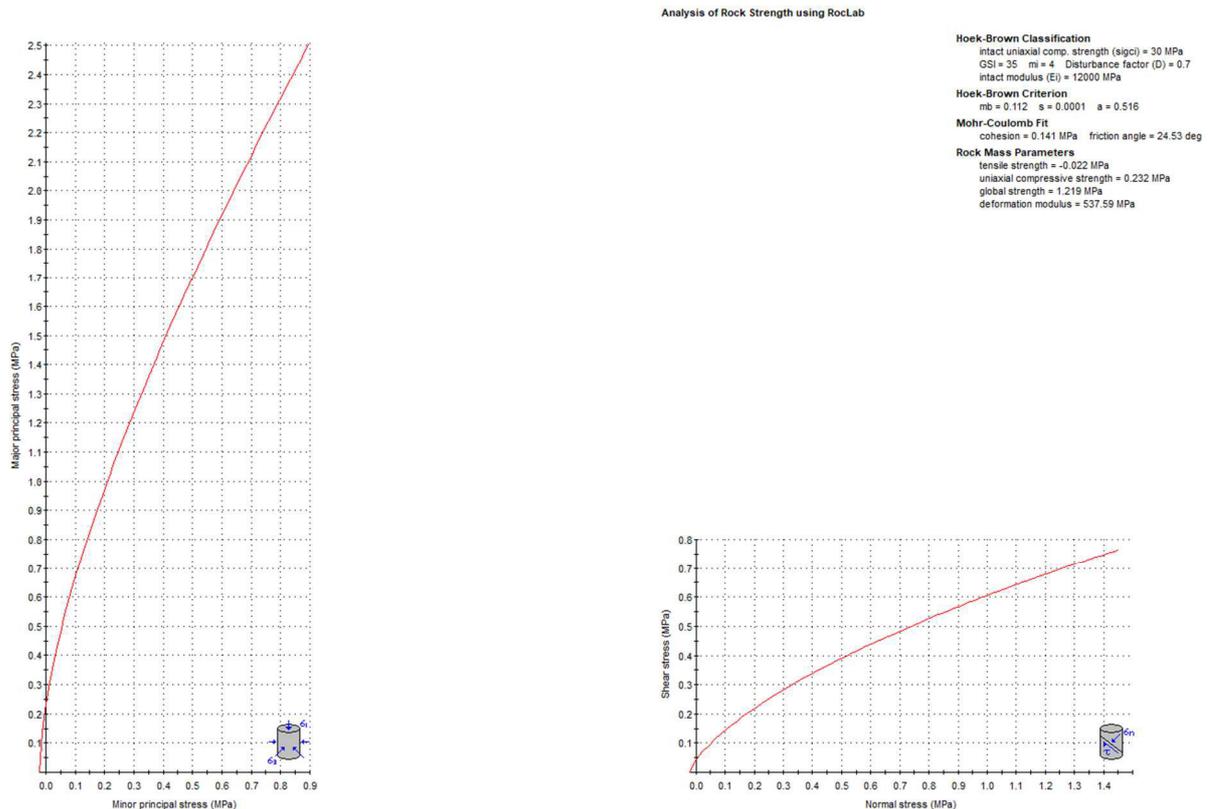


Figura 18

**Angolo di attrito:** 24.53°  
**Coesione:** 0.141 MPa (2.86 kg/cmq)

## 6. PERICOLOSITA' SISMICA

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, Le NTC 2018 prevedono quanto segue in materia di determinazione delle Vs:

*“La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, VS,eq (in m/s), definita dall'espressione:*

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

con:

*h<sub>i</sub> spessore dell'i-esimo strato;*

*V<sub>S,i</sub> velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;*

*N numero di strati;*

*H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da VS non inferiore a 800 m/s.*

*Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera.*

*Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.*

*Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio V<sub>S,eq</sub> è definita dal parametro V<sub>S,30</sub>, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità."*

Durante la campagna di indagini geognostiche a corredo degli interventi del 2° lotto – 1° stralcio, dall'indagine down-hole è emersa una velocità del parametro V<sub>S30</sub> (parametro riferito alle NTC 2008) di 578 m/s.

La V<sub>s</sub> andrebbe ricalcolata secondo quanto previsto dalle NTC 2018 ma, dall'osservazione dell'andamento delle V<sub>s</sub> per ogni singolo strato (Figura 19, Figura 20, Figura 21, Figura 22 - considerato di potenza di 1 m), tenuto conto che il substrato roccioso è molto superficiale e non vi sono velocità superiori agli 800 m/s, si può considerare come accettabile il risultato ottenuto dalla prova down-hole eseguita nel 2011 secondo le NTC.

Per cui, secondo la classificazione del suolo di fondazione contenuta nel NTC 2018 "Norme Tecniche sulle costruzioni" si ricade nella categoria di sottosuolo **tipo B**.

**Categoria B:** Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

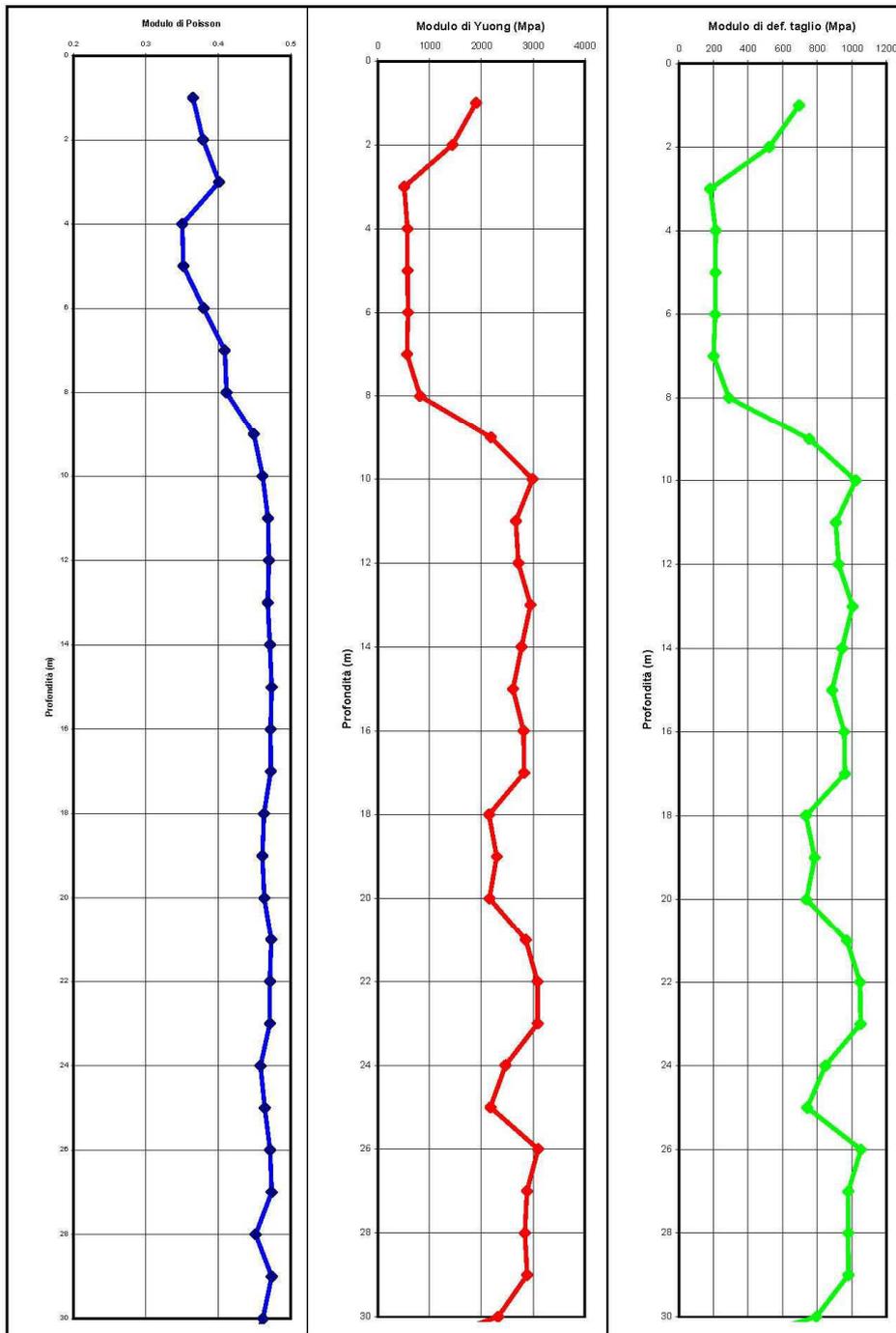
16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

PRO.MO.GEO. Srl - Società di Programmazione e Monitoraggio Geotecnico - VIA FIASSELLA 7/3 - 16121 GENOVA



Down-Hole GE salita Brasile

pag 4/4

**Figura 19 Risultanze indagine down-hole**

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

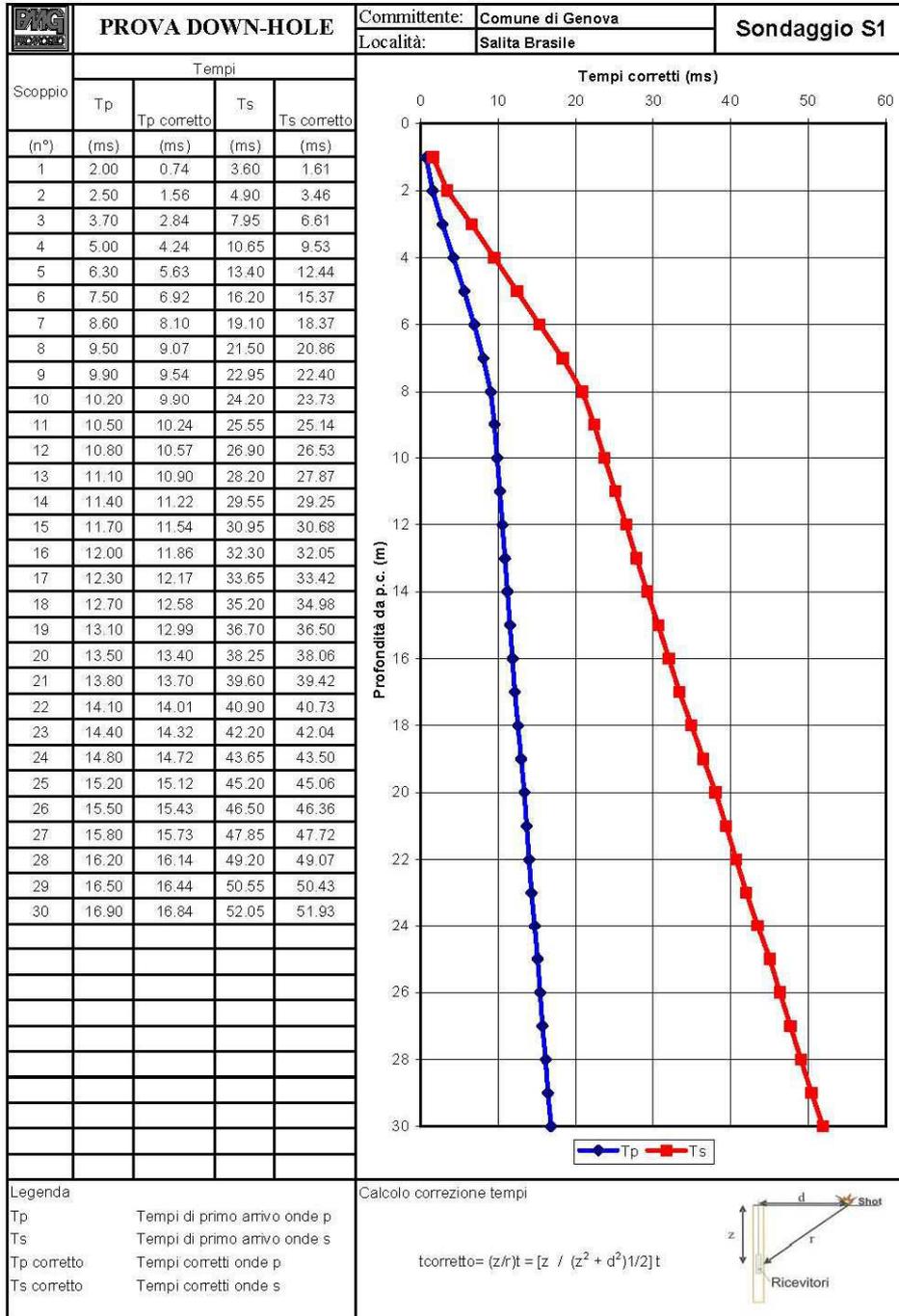
16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

PRO.MO.GEO. Srl - Società di Programmazione e Monitoraggio Geotecnico - VIA FIASSELLA 7/3 - 16121 GENOVA



Down-Hole GE salita Brasile

pag 1/4

Figura 20 Risultanze indagine down-hole

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

PRO.MO.GEO. Srl - Società di Programmazione e Monitoraggio Geotecnico - VIA FIASSELLA 7/3 - 16121 GENOVA

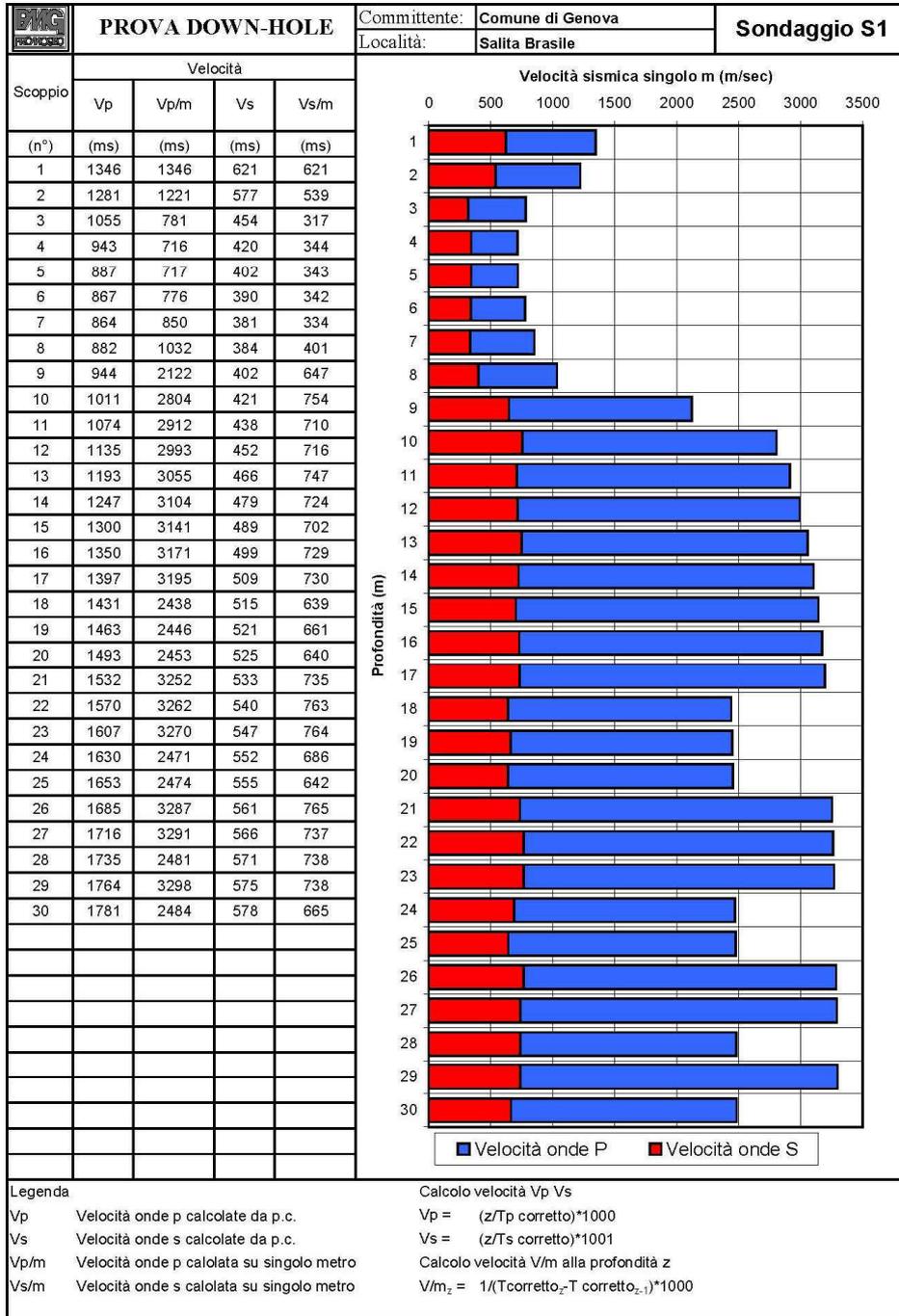


Figura 21 Risultanze indagine down-hole

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it





COMUNE DI GENOVA

Trattandosi di versante mediamente acclive si ritiene adeguato l'adozione della una **classe topografica T3**: *Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media  $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$*

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A come definita al § 3.2.2), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR come definite nel § 3.2.1, nel periodo di riferimento  $V_R$ , come definito nel § 2.4. In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica locale dell'area della costruzione.

Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento PVR nel periodo di riferimento  $V_R$ , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

$a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;

$F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$T^*c$  valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per i valori di  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T^*c$ , necessari per la determinazione delle azioni sismiche, si fa riferimento agli Allegati A e B al Decreto del Ministro delle Infrastrutture 14 gennaio 2008, pubblicato nel S.O. alla Gazzetta Ufficiale del 4 febbraio 2008, n.29, ed eventuali successivi aggiornamenti.

Tali parametri, necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto, sono stati calcolati direttamente per il sito in esame, utilizzando le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento ed in funzione della localizzazione del sito in termini di latitudine e longitudine.

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

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

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii  
Muro rigido: 0

Sito in esame.

latitudine: 44,458126  
longitudine: 8,905867  
Classe: 2  
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 16695	Lat: 44,4450	Lon: 8,8684	Distanza: 3311,227
Sito 2	ID: 16696	Lat: 44,4477	Lon: 8,9383	Distanza: 2824,464
Sito 3	ID: 16474	Lat: 44,4976	Lon: 8,9346	Distanza: 4946,332
Sito 4	ID: 16473	Lat: 44,4949	Lon: 8,8647	Distanza: 5235,735

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B  
Categoria topografica: T3  
Periodo di riferimento: 50anni  
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %  
Tr: 30 [anni]  
ag: 0,024 g  
Fo: 2,529  
Tc\*: 0,187 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %  
Tr: 50 [anni]  
ag: 0,031 g  
Fo: 2,522  
Tc\*: 0,208 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %  
Tr: 475 [anni]  
ag: 0,074 g  
Fo: 2,518  
Tc\*: 0,283 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %  
Tr: 975 [anni]  
ag: 0,096 g  
Fo: 2,500  
Tc\*: 0,291 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:

Ss: 1,200  
Cc: 1,540  
St: 1,200  
Kh: 0,007  
Kv: 0,003

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

	Amax: 0,335
	Beta: 0,200
SLD:	
	Ss: 1,200
	Cc: 1,510
	St: 1,200
	Kh: 0,009
	Kv: 0,004
	Amax: 0,431
	Beta: 0,200
SLV:	
	Ss: 1,200
	Cc: 1,420
	St: 1,200
	Kh: 0,021
	Kv: 0,011
	Amax: 1,038
	Beta: 0,200
SLC:	
	Ss: 1,200
	Cc: 1,410
	St: 1,200
	Kh: 0,028
	Kv: 0,014
	Amax: 1,359
	Beta: 0,200

7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Da quanto è emerso dalle osservazioni sul terreno, pur non essendo state fatte indagini dirette per determinare le caratteristiche del sottosuolo (es. indagini geognostiche) e sulla base delle considerazioni fatte alla luce degli interventi precedenti, tenuto conto che la porzione di versante che si va a stabilizzare è di dimensioni ridotte, nulla osta all'intervento a progetto.

Durante la rimozione della mattonata attualmente presente, i cui materiali dovranno essere tenuti da parte per un eventuale riutilizzo dei medesimi per le opere di finitura della mattonata a fine lavori, e durante l'esecuzione delle perforazioni dei pali, si dovrà prestare attenzione ad eventuali cambi litologici che si potranno verificare, per valutare meglio le caratteristiche del sottosuolo ed approntare eventuali modifiche progettuali.

Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla regimazione delle acque superficiali affinché non si infiltrino più nella nuova struttura della mattonata e non ruscellino incontrollate lungo il versante andando a generare dei solchi di erosione localizzati o fenomeni di dissesto più o meno diffusi che possano in qualche modo instaurare nuovi fenomeni gravitativi.

L'intervento così come strutturato a progetto, apporterà indubbi benefici alla stabilizzazione del versante di Salita Brasile andando a migliorare il fattore di sicurezza dell'area.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

Per eventuali ulteriori informazioni geotecniche si rimanda alla relazione a corredo del progetto di messa in sicurezza di Salita Brasile 2° lotto – 1° stralcio di cui si allegano, alla presente relazione, le risultanze delle indagini geognostiche con relativa documentazione fotografica.

Il Tecnico

Dott. Geol. Daniele CAVANNA

COMUNE DI GENOVA

---

Direzione Progettazione

Struttura Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: [ggrassano@comune.genova.it](mailto:ggrassano@comune.genova.it)

# ALLEGATI

- Planimetria delle indagini eseguite
- Stratigrafie dei sondaggi a carotaggio continuo
- Immagini fotografiche delle carote di sondaggio
- Sezioni Geologiche

## Planimetria delle indagini eseguite

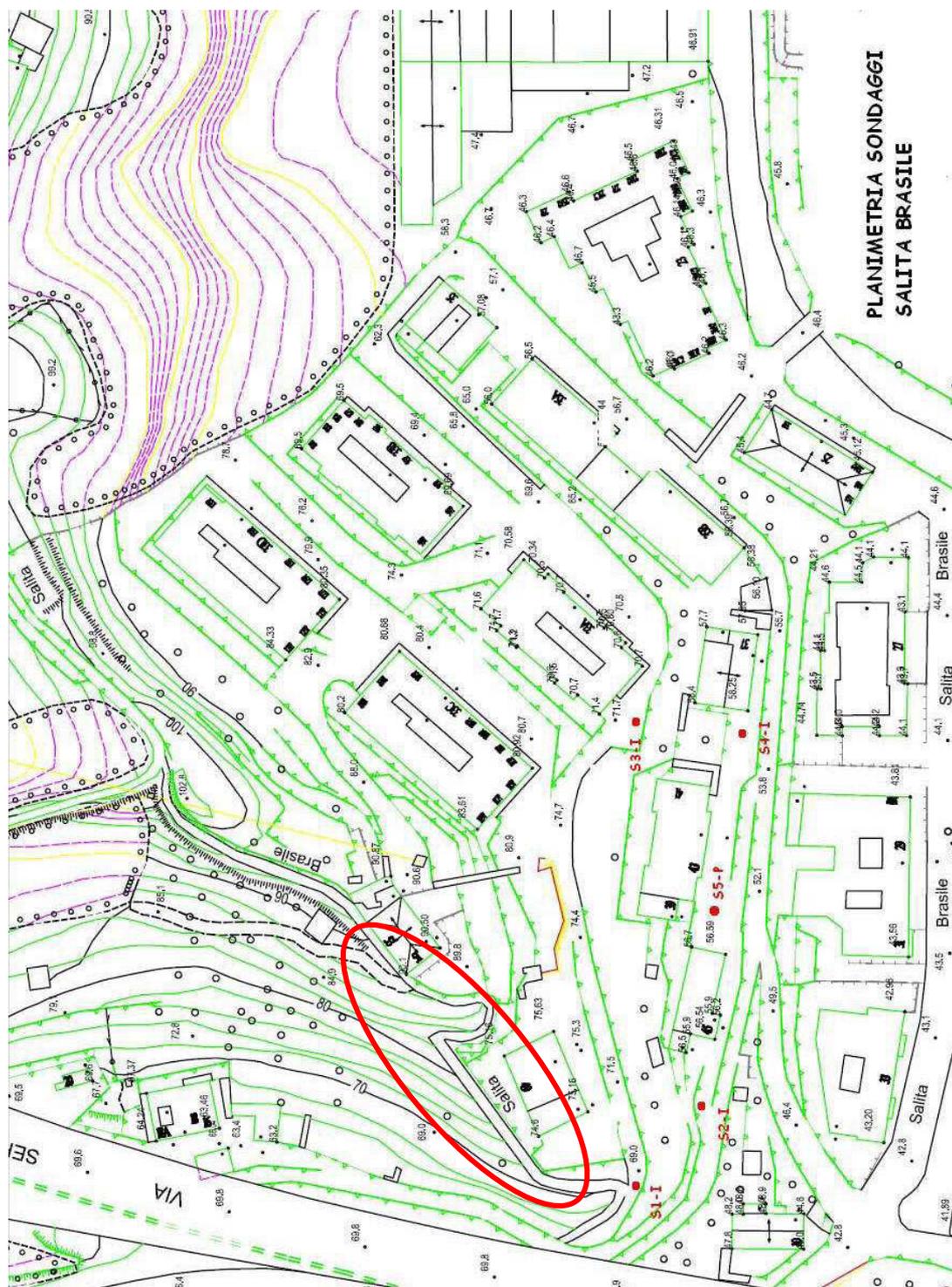


Figura 10 Planimetria ubicazione verticali di sondaggio

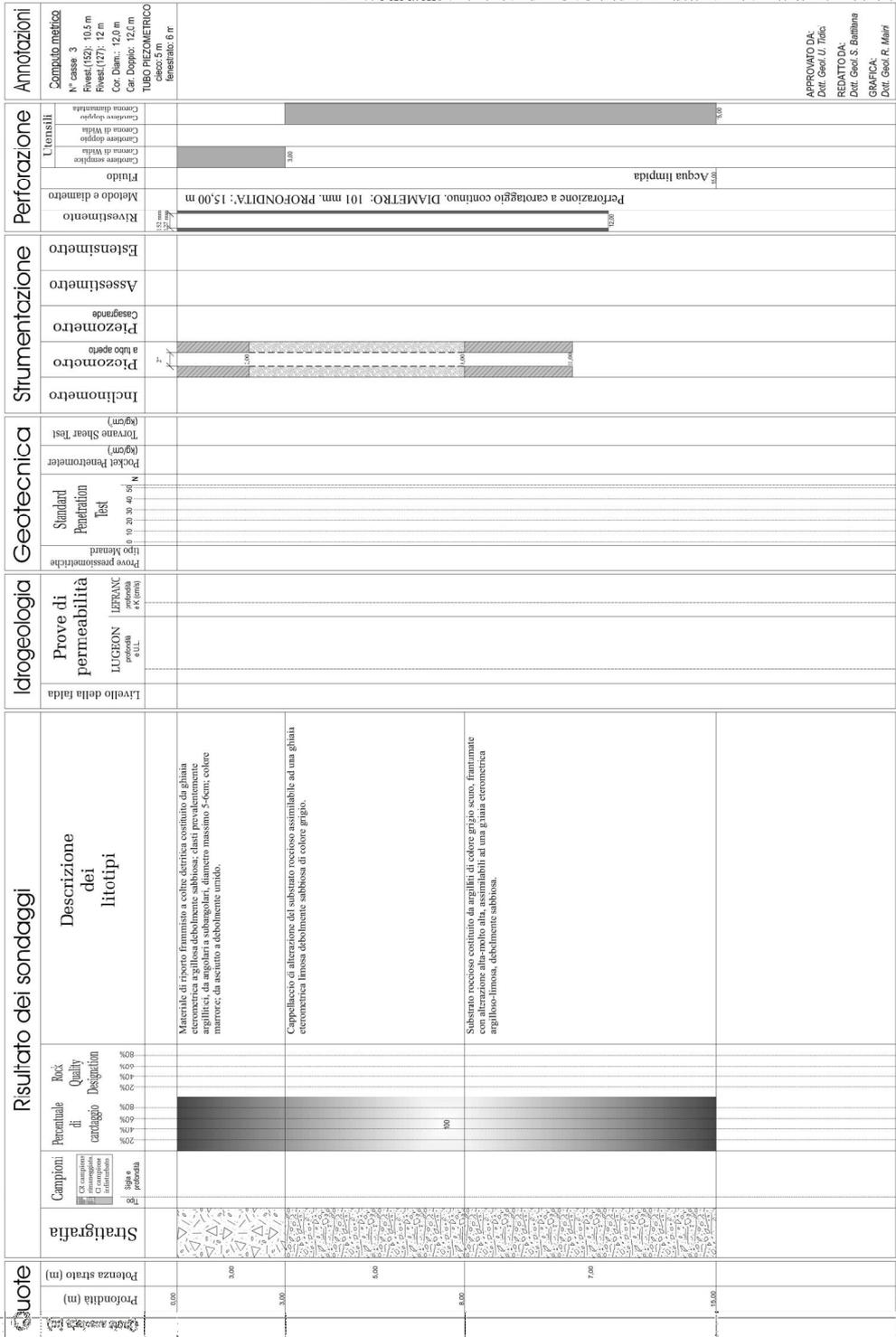
# **Stratigrafie dei terreni sulla base dei sondaggi a carotaggio continuo eseguiti**



Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Fiasella 7/3, 16121 GENOVA - Tel e fax: 010/583713  
 COMMITTENTE: **Comune di Genova**  
 Cantiere: **Salita Brasile (GE)**

INTERNET  
 http://www.promogeo.it  
 e-mail  
 info@promogeo.it

Sondaggio: **S5-P** Data inizio: **08/07/2010**  
 Quota coposoldo: **p.c.** Data termine: **12/07/2010**



La produzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (Modello autorizzazio 1 o 11/2003)

Quote	Stratigrafia	Campioni di carotaggio	Rock Quality Designation	Descrizione dei litotipi	Idrogeologia		Geotecnica		Strumentazione			Perforazione		Annotazioni		
					Prove di permeabilità	Standard Penetration Test	Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Assesimetro	Estensimetro	Rivestimento	Metodo e diametro		Ustensili	
0,00 - 0,20				Asfalto.												
0,20 - 1,10				Materiale di riporto costituito da ghiaia elettrometrica sabbiosa con nocchi di cemento; classi poligenici, angolari, diametro massimo 8-10cm; colore grigio scuro.												
1,10 - 1,90				Colore terriccio costituito da ghiaia elettrometrica, limo-sabbiosa, di sciolta a tonalità gialla; frammenti di ghiaia di diametro massimo 3-4cm; colore grigio-marrone; asciutto-debolmente umido.												
1,90 - 2,10				Capillaccio di alterazione del substrato roccioso assimilabile ad una ghiaia elettrometrica limosa debolmente sabbiosa di colore grigio.												
2,10 - 2,90				Capillaccio di alterazione del substrato roccioso assimilabile ad una ghiaia elettrometrica con limo debolmente sabbiosa di colore grigio.												
2,90 - 3,60				Substrato roccioso costituito da argillini con struttura compatta di colore grigio-verde, di fratture a frammele con discontinuità molto ravvicinate e orientate in senso N-S.												
3,60 - 4,00				Superfici di discontinuità irregolari con inclinazioni di circa 60°.												
4,00 - 4,30				Superfici di discontinuità irregolari con inclinazioni di circa 45°.												
4,30 - 5,00				Substrato roccioso costituito da argillini con struttura compatta di colore grigio-verde, di fratture a frammele con discontinuità molto ravvicinate e orientate in senso N-S.												
5,00 - 5,30				Superfici di discontinuità irregolari con inclinazioni di circa 60°.												
5,30 - 6,10				Superfici di discontinuità irregolari con inclinazioni di circa 45°.												
6,10 - 6,60				Superfici di discontinuità irregolari con inclinazioni di circa 45°.												
6,60 - 7,00				Presenza di un livello frammentato tra 17,60-18,00m di profondità.												
7,00 - 7,30																
7,30 - 8,00																
8,00 - 8,60																
8,60 - 10,00																
10,00 - 10,60																
10,60 - 11,00																
11,00 - 11,60																
11,60 - 12,00																

APPROVATO DA:  
 Dott. Geol. J. Tibi  
 REDATTO DA:  
 Dott. Geol. S. Barbina  
 GRAFICA:  
 Dott. Geol. R. Mairi

La produzione anche parziale, del presente documento, o dei suoi contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (Modello analogo n° 1/00023)

Stratigrafia	Quote	Strumentazione	Idrogeologia	Geotecnica	Perforazione	Annotazioni	
		<b>Descrizione dei litotipi</b> Substrato roccioso costituito da argilliti con struttura orientata di colore grigio da fessurate e frantumate con discontinuità da ravvicinate a molto ravvicinate e alterazione medio-alta, presente con materiale di riarrampimento limoso-sabbioso. Superficie planari con inclinazioni comprese tra 70°-80°. Superfici di discontinuità irregolari subverticali. Presenza di livelli frantumati tra 20. (0-20)-30m, 23.60-23.80m, 24.40-25.00m, 25.70-26.00m, 27.60-28.00m, 28.40-28.60m e tra 29.20-29.50m di profondità.	<b>Prove di permeabilità</b> LUGERON LEPREANC a 4 K (cm)	<b>Standard Penetration Test</b> 0 10 20 30 40 50 N Pocket Penetrometer (kgm)	<b>Strumentazione</b> Piezometro a tubo aperto Piezometro Casagrande Asseslimetro Estensimetro	<b>Perforazione</b> Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 30,00 m Acqua limpida Rivestimento	<b>Annotazioni</b> Contatto metrico N° casse 6 Fivest. (12): 19 m Cor. Diam.: 23 m Car. Doppio: 29 m TUBO INCLINOMETRICO lunghezza: 30 m

Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Fiasella 7/3, 16121 GENOVA - Tel e fax: 010/583713

Committente: **Comune di Genova**  
 Caniere: **Salita Brasile (GE)**

Sondaggio: **S1-1**  
 Quota coposaldo: **p.c.**

Data inizio: **21/06/2010**  
 Data termine: **28/06/2010**

Internet: <http://www.pronotgeo.it>  
 e-mail: [info@pronotgeo.it](mailto:info@pronotgeo.it)

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (Modello autorizzativo n° 1/03/2010)

APPROVATO DA:  
 Dkt. Geol. U. TIGG  
 REDATTO DA:  
 Dkt. Geol. S. Barbina  
 GRAFICA:  
 Dkt. Geol. R. Maini



Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Fiasella 7/3, 16121 GENOVA - Tel e fax: 010/583713  
 Committente: **Comune di Genova**  
 Cantiere: **Salita Brasile (GE)**

INTERNET  
 http://www.promogeo.it  
 e-mail  
 info@promogeo.it

Sondaggio: **S2-I**  
 Quota coposoldo: **p.c.**  
 Data inizio: **16/07/2010**  
 Data termine: **21/07/2010**

Quote	Risultato dei sondaggi		Idrogeologia	Geotecnica	Strumentazione	Perforazione	Annotazioni
	Stratigrafia	Descrizione dei litotipi					
Profondità (m)	0,00						
Potenza strato (m)	8,00						
	8,00						
	8,00						
	14,00						
	16,00						
	18,00						
	20,00						

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (Modello analogo n° 1/02/03)

APPROVATO DA:  
 Dott. Geol. U. Tili  
 REDATTO DA:  
 Dott. Geol. S. Barbina  
 GRAFICA:  
 Dott. Geol. R. Maini

Acqua limpida

Complesso di alterazione del substrato recessivo assimilabile ad una ghiaia eterometrica limosa sabbiosa-debolmente sabbiosa di colore grigio.

Substrato recessivo costituito da argilli con struttura orientata di colore grigio scuro, fratturate con discontinuità da molto ravvicinate a ravvicinate e alterazione media presente con materiale di riempimento fine limoso sabbioso. Presenza di zone di calcificazione. Superfici di estrazione planari e ondulate con inclinazioni comprese tra 45°-90°...

Superfici di discontinuità irregolari variamente orientate.

Presenza di livelli fratturati tra 14,30-14,50m, 15,30-15,80m, 16,60-16,80m e tra 19,00-19,40m di profondità.



Campioni  
 C1 campionamento  
 C2 campionamento  
 C3 campionamento  
 C4 campionamento  
 C5 campionamento  
 C6 campionamento  
 C7 campionamento  
 C8 campionamento  
 C9 campionamento  
 C10 campionamento  
 C11 campionamento  
 C12 campionamento  
 C13 campionamento  
 C14 campionamento  
 C15 campionamento  
 C16 campionamento  
 C17 campionamento  
 C18 campionamento  
 C19 campionamento  
 C20 campionamento  
 C21 campionamento  
 C22 campionamento  
 C23 campionamento  
 C24 campionamento  
 C25 campionamento  
 C26 campionamento  
 C27 campionamento  
 C28 campionamento  
 C29 campionamento  
 C30 campionamento  
 C31 campionamento  
 C32 campionamento  
 C33 campionamento  
 C34 campionamento  
 C35 campionamento  
 C36 campionamento  
 C37 campionamento  
 C38 campionamento  
 C39 campionamento  
 C40 campionamento  
 C41 campionamento  
 C42 campionamento  
 C43 campionamento  
 C44 campionamento  
 C45 campionamento  
 C46 campionamento  
 C47 campionamento  
 C48 campionamento  
 C49 campionamento  
 C50 campionamento  
 C51 campionamento  
 C52 campionamento  
 C53 campionamento  
 C54 campionamento  
 C55 campionamento  
 C56 campionamento  
 C57 campionamento  
 C58 campionamento  
 C59 campionamento  
 C60 campionamento  
 C61 campionamento  
 C62 campionamento  
 C63 campionamento  
 C64 campionamento  
 C65 campionamento  
 C66 campionamento  
 C67 campionamento  
 C68 campionamento  
 C69 campionamento  
 C70 campionamento  
 C71 campionamento  
 C72 campionamento  
 C73 campionamento  
 C74 campionamento  
 C75 campionamento  
 C76 campionamento  
 C77 campionamento  
 C78 campionamento  
 C79 campionamento  
 C80 campionamento  
 C81 campionamento  
 C82 campionamento  
 C83 campionamento  
 C84 campionamento  
 C85 campionamento  
 C86 campionamento  
 C87 campionamento  
 C88 campionamento  
 C89 campionamento  
 C90 campionamento  
 C91 campionamento  
 C92 campionamento  
 C93 campionamento  
 C94 campionamento  
 C95 campionamento  
 C96 campionamento  
 C97 campionamento  
 C98 campionamento  
 C99 campionamento  
 C100 campionamento



Pro.Mo.Geo. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - via Fiasella 7/3, 16121 GENOVA - Tel e fax: 010/583713  
 COMMITTENTE: **Comune di Genova**  
 Cantiere: **Salita Brasile (GE)**

INTERNET  
 http://www.promogeo.it  
 e-mail  
 info@promogeo.it

Sondaggio: **S3-I** Data inizio: **29/06/2010**  
 Quota coposoldo: **p.c.** Data termine: **08/07/2010**

Quote		Risultato dei sondaggi		Idrogeologia		Geotecnica		Strumentazione		Perforazione		Annotazioni					
Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione dei litotipi	Prove di permeabilità	Standard Penetration Test	Inclinometro	Piezometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Asseslinmetro	Estensimetro	Rivestimento	Metodo e diametro	Fluido	Ustensili	Comparto meteo	
0,00	0,00																
3,00	3,00		Materiale di riporto costituito da ghiaia eterometrica limoso-sabbiosa (sabbia eterometrica); classi poligenici, da argillati a subargillati, diametro massimo 6-7cm; colore grigio-marrone; da debolmente umida a umida.														
3,00	12,00		Substrato roccioso costituito da argilliti con struttura orientata di colore grigio, da frammentate a fratturate con discontinuità molto ravvicinate e limoso-argillato tra 5,10-6,00m e tra 7,50-8,20m di profondità e con patine color arancio lungo le discontinuità. Superfici di scissosità planari con inclinazioni comprese tra 30°-30° e oltre i 30°. Superfici di discontinuità irregolari variamente orientate.														
15,00	15,00																
6,00	6,00																
100,00	100,00																
Perforazione a carotaggio continuo, DIAMETRO: 101 mm, PROFONDITA': 35,00 m Acqua limpida													APPROVATO DA: Ditt. Geol. J. Tullio REDATTO DA: Ditt. Geol. S. Barbina GRAFICA: Ditt. Geol. R. Maioli				

Quote	Risultato dei sondaggi		Idrogeologia	Geotecnica	Strumentazione	Perforazione	Annotazioni
	Stratigrafia	Descrizione dei litotipi					
Profondità (m)							
Potenza strato (m)							
20,00							
21,00							
22,00							
23,00							
24,00							
25,00							
26,00							
27,00							
28,00							
29,00							
30,00							
31,00							
32,00							
33,00							
34,00							
35,00							
36,00							
37,00							
38,00							
39,00							
40,00							
41,00							
42,00							
43,00							
44,00							
45,00							
46,00							
47,00							
48,00							
49,00							
50,00							
51,00							
52,00							
53,00							
54,00							
55,00							
56,00							
57,00							
58,00							
59,00							
60,00							
61,00							
62,00							
63,00							
64,00							
65,00							
66,00							
67,00							
68,00							
69,00							
70,00							
71,00							
72,00							
73,00							
74,00							
75,00							
76,00							
77,00							
78,00							
79,00							
80,00							
81,00							
82,00							
83,00							
84,00							
85,00							
86,00							
87,00							
88,00							
89,00							
90,00							
91,00							
92,00							
93,00							
94,00							
95,00							
96,00							
97,00							
98,00							
99,00							
100,00							

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l. (Modello analogo n° 1 o 11/02/03)

APPROVATO DA:  
 Ditt. Geol. U. Tibi  
 REDATTO DA:  
 Ditt. Geol. S. Barilina  
 GRAFICA:  
 Ditt. Geol. R. Maioli  
 PAGINA 2/2

Quote		Risultato dei sondaggi		Idrogeologia		Geotecnica		Strumentazione		Perforazione		Annotazioni	
Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni di candeggio	Descrizione dei litotipi	Prove di permeabilità	Standard Penetration Test	Torvane Shear Test	Inclinometro	Piezometro	Piezometro a tubo aperto	Asseslinometro	Estensimetro	Rivestimento
0,00													
2,50				Materiali di riporto frammisti a coque dertica costituito da ghiaia eterometrica agglutolata debolmente sabbiosa, talvolta debolmente ciclosolosa; clasti prevalentemente argillifici, da inglobati a subinglobati, diametro massimo 3-4cm; colore marrone; da asciutto a debolmente umido.									
2,50				Complesso di alterazioni del substrato roccioso assimilabile ad una ghiaia marrone con frammenti di debolmente sabbiosa e debolmente ciclosolosa di colore grigio-marrone.									
7,10													
10,00				Substrato roccioso costituito da argilli di colore grigio scuro, frammentate con alterazione alla-nolto alta, assimilabili ad una ghiaia eterometrica argilloso-limosa, debolmente sabbiosa.									
15,00													
15,00													

La produzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di Pro.Mo.Geo. S.r.l. (Modello analogo n° 1/2003)

APPROVATO DA:  
 Dott. Geol. U. Tullio  
 REDATTO DA:  
 Dott. Geol. S. Barbina  
 GRAFICA:  
 Dott. Geol. R. Maini

# Documentazione fotografica sondaggi

## Sondaggio: S1-I1

PRO.MO.GEO. S.r.l. – via Fiasella 7/3 16121 GENOVA – tel +39 010 583713 fax +39 010 5302399  
Internet: <http://www.promogeo.it> – e-mail: [info@promogeo.it](mailto:info@promogeo.it)

---









# Sondaggio: S2-I







# Sondaggio: S3-I







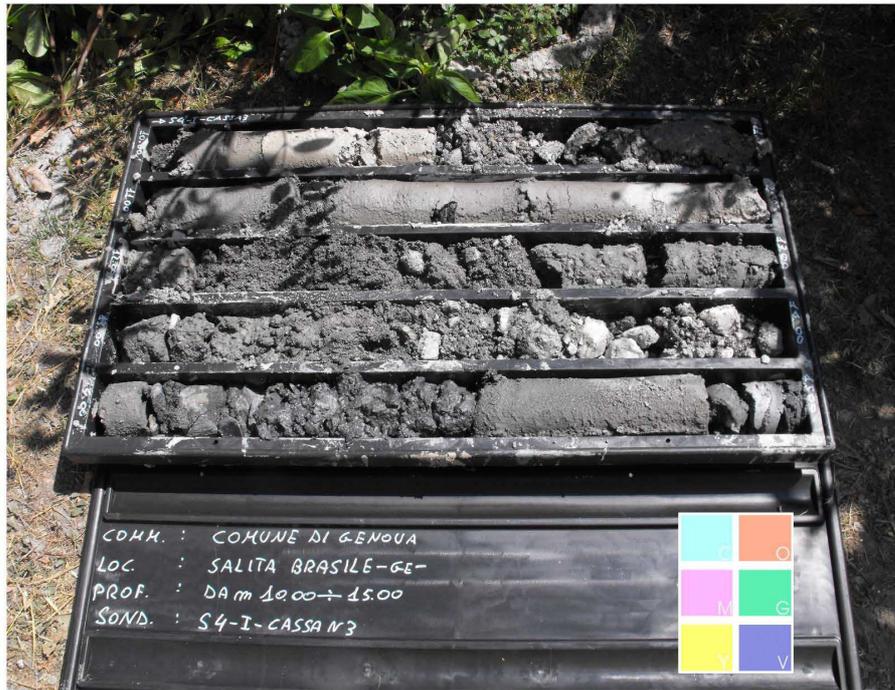




# S4-I

PRO.MO.GEO. S.r.l. – via Fiasella 7/3 16121 GENOVA – tel +39 010 583713 fax +39 010 5302399  
Internet: <http://www.promogeo.it> – e-mail: [info@promogeo.it](mailto:info@promogeo.it)





# S5-P

PRO.MO.GEO. S.r.l. – via Fiasella 7/3 16121 GENOVA – tel +39 010 583713 fax +39 010 5302399  
Internet: <http://www.promogeo.it> – e-mail: [info@promogeo.it](mailto:info@promogeo.it)

---



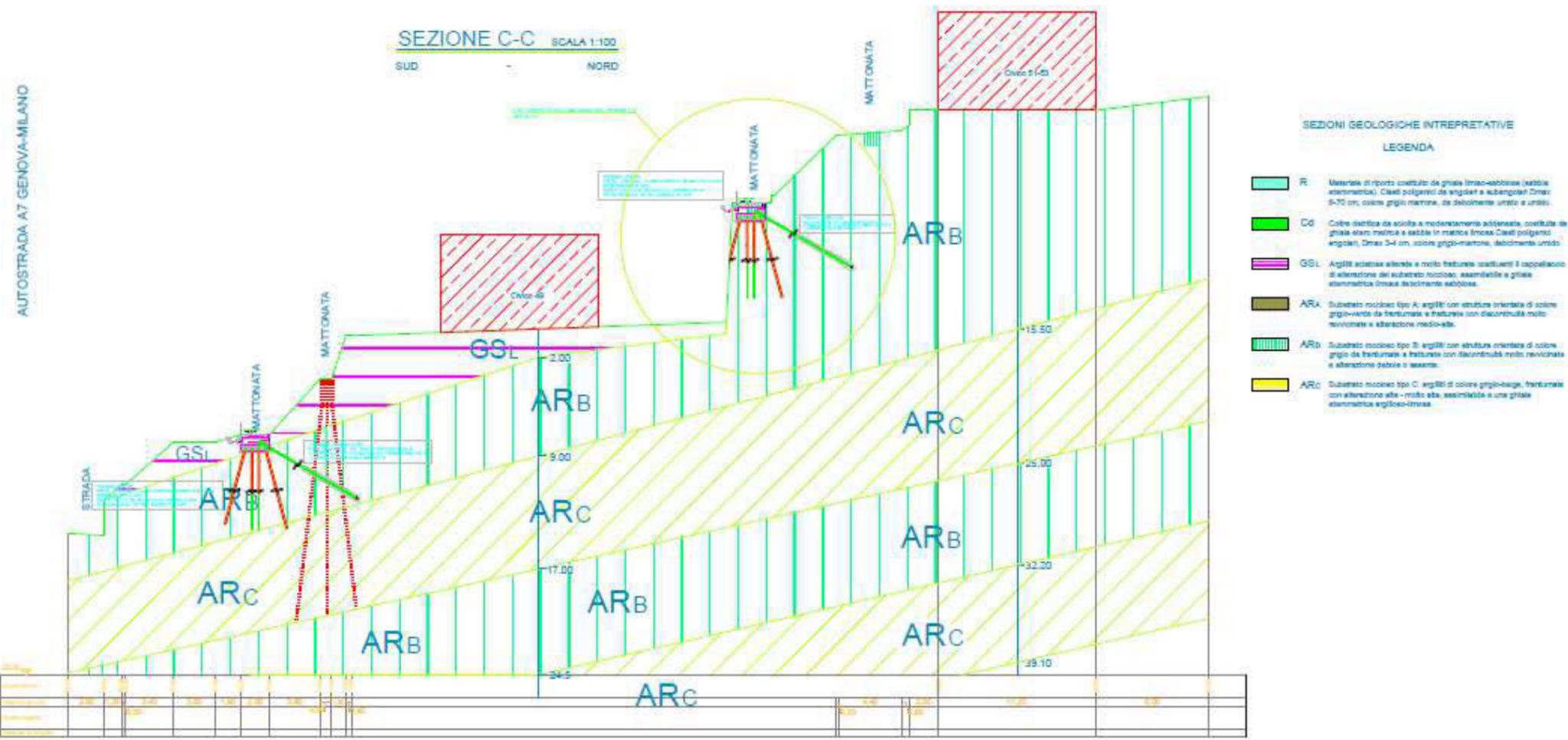


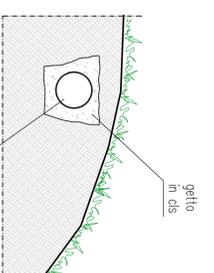
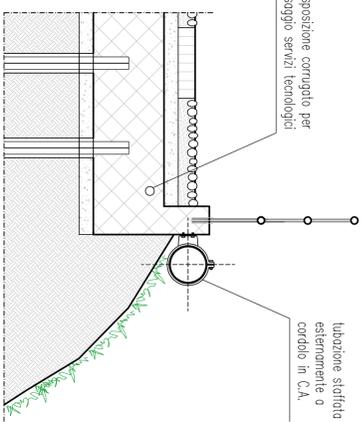


# SEZIONE GEOLOGICA INDICATIVA

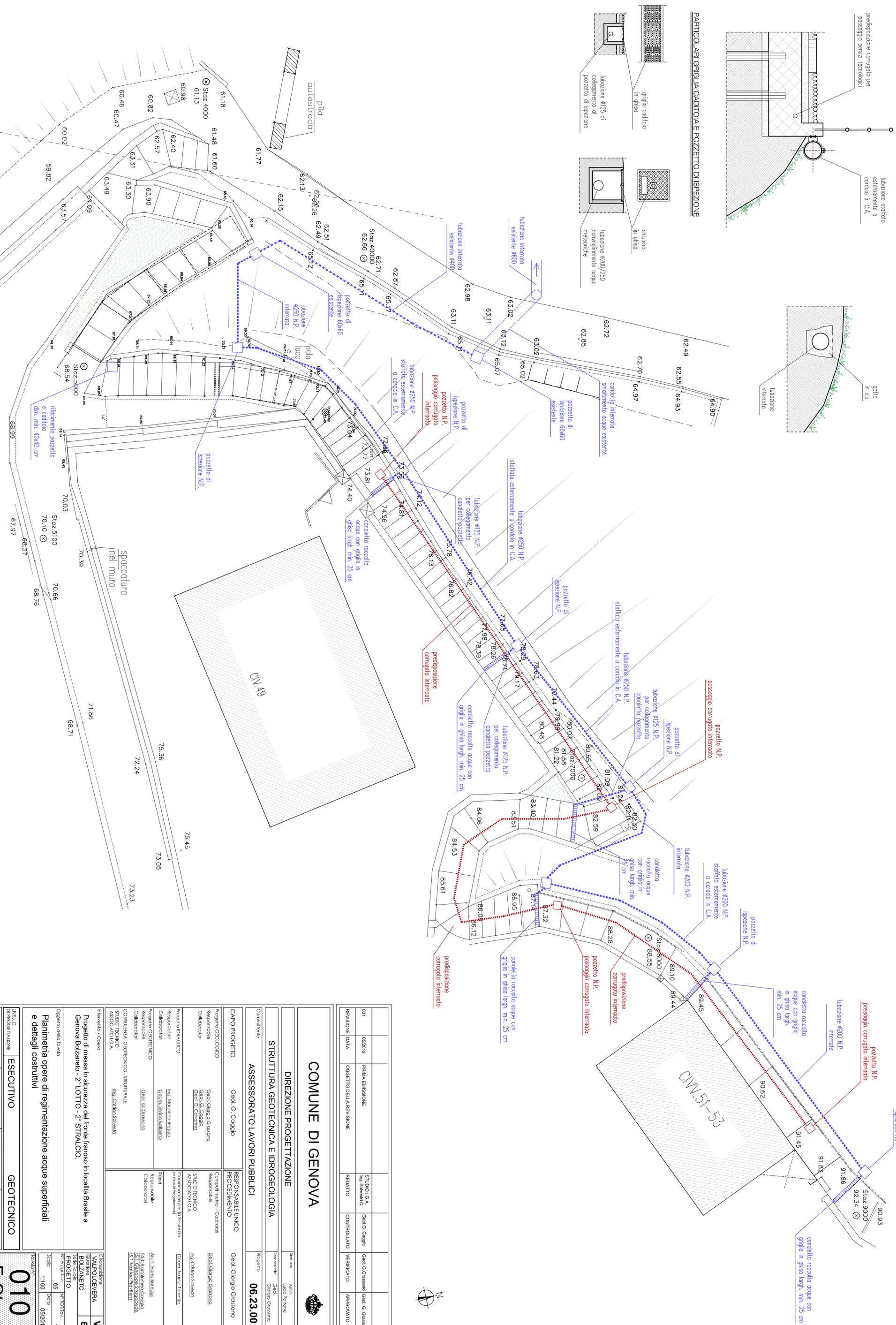
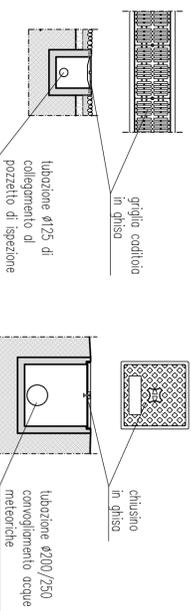
## Intervento 2° lotto - 1° stralcio

AUTOSTRADA A7 GENOVA-MILANO





PARTICOLARI GRIGLIA CADITOIA E POZZETTO DI ISPEZIONE



REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDAATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO
001	05/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Savarini G.	Geol. G. Casaglia	Geol. G. Geronzi	Geol. G. Geronzi

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore:	Arch. Luca Fontone
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		Responsabile:	Geol. Giorgio Geronzi
Comitente		Progetto	06.23.00

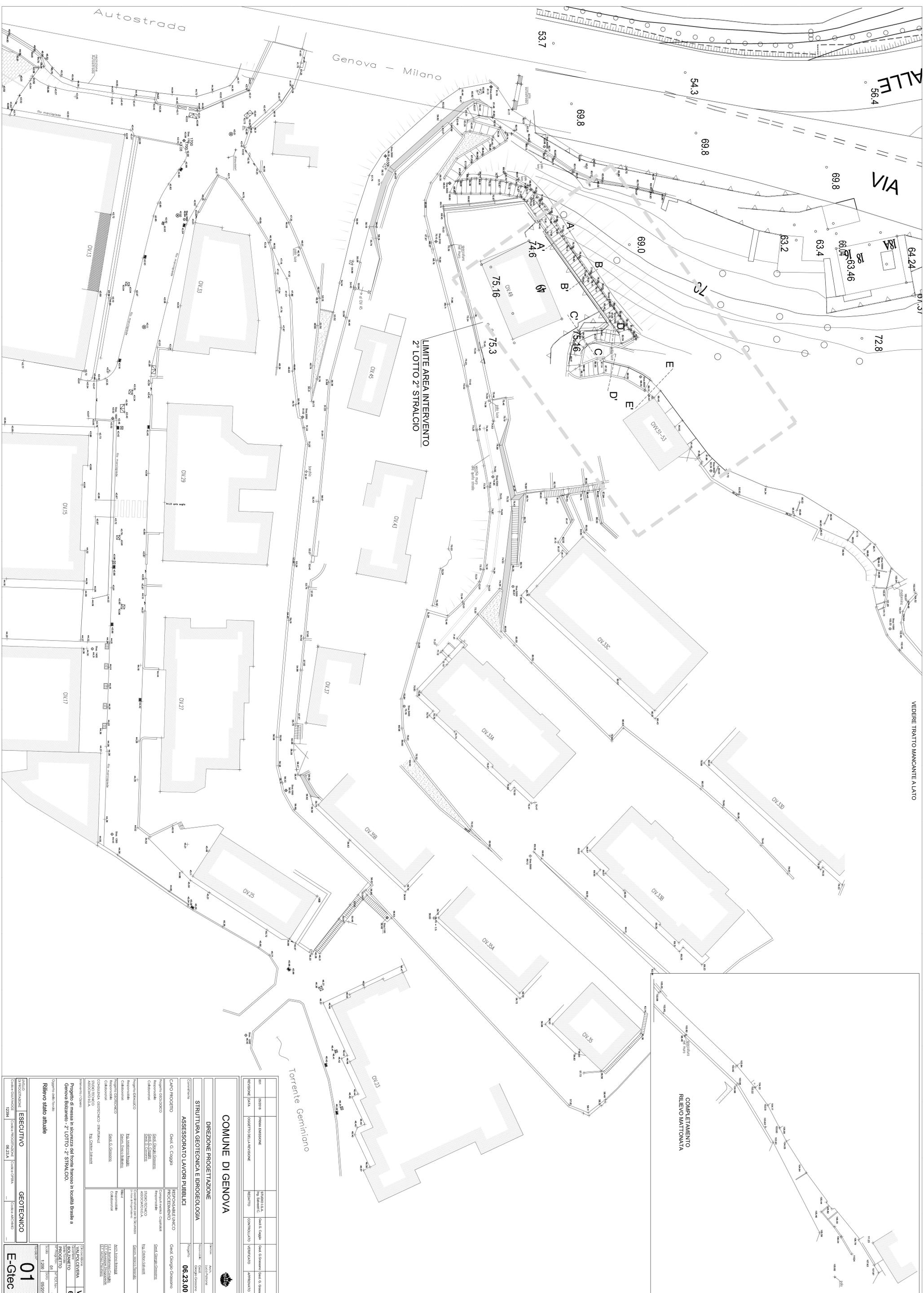
CAPO PROGETTO	Geol. G. Casaglia	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio Geronzi
Progetto GEOLOGICO	Geol. Giorgio Geronzi	Responsabile	Geol. Giorgio Geronzi
Calcolatori	Geol. G. Casaglia Geol. D. Governi	Responsabile	Geol. G. Geronzi
Progetto IDRAULICO	Ing. Massimo Reggibello	Collaboratori	Geom. Enrico Bellarino
Responsabile	Geol. G. Geronzi	Collaboratori	Ing. Chilian Savarini
Progetto GEOTECNICO	Geol. G. Geronzi	Collaboratori	Geol. G. Geronzi
Calcolatori	Geol. G. Geronzi	Collaboratori	Geol. G. Geronzi
CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE	Ing. Chilian Savarini	Collaboratori	Geol. G. Geronzi
ASSOCIATO I.G.A.	Ing. Chilian Savarini	Collaboratori	Geol. G. Geronzi

Inventario / Opere  
**Progetto di messa in sicurezza del fronte franso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.**

Planimetria opere di regimentazione acque superficiali e dettagli costruttivi

LIVELLO DI PROGETTAZIONE	ESECUTIVO	Codice OPERAZIONE	06.23.A	Codice OPERA	...	Codice ARCHIVIO	...
Codice GILUPINOVE	12394						

010  
E-Gtec



VEDERE TRATTO MANCANTE A LATO

001	02/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.S.A. Ing. Serrano	Gen. G. Casagrande	Gen. G. Casagrande
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDAZIONE	CONTROLLATO	VERIFICATO

**COMUNE DI GENOVA**

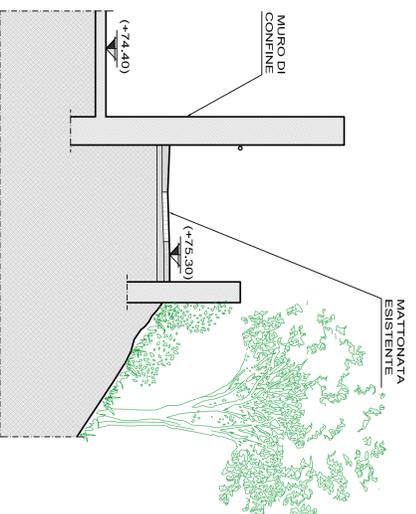
<b>DIREZIONE PROGETTAZIONE</b>		<b>STRUTTURALE</b>	
<b>ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI</b>		<b>PROGETTO</b>	
<b>CAPO PROGETTO</b>		<b>RESPONSABILE FINCO</b>	
Gen. G. Coggio		Gen. G. Casagrande	
<b>PROGETTO GEOLOGICO</b>		<b>PROGETTO TECNICO</b>	
Gen. G. Casagrande		Gen. G. Casagrande	
<b>PROGETTO GEOTECNICO</b>		<b>PROGETTO STRUTTURALE</b>	
Gen. G. Casagrande		Gen. G. Casagrande	
<b>PROGETTO IDROLOGICO</b>		<b>PROGETTO ILLUMINAZIONE</b>	
Gen. G. Casagrande		Gen. G. Casagrande	
<b>PROGETTO PAESAGGISTICO</b>		<b>PROGETTO VERDE</b>	
Gen. G. Casagrande		Gen. G. Casagrande	
<b>PROGETTO ECONOMICO</b>		<b>PROGETTO COSTRUTTIVO</b>	
Gen. G. Casagrande		Gen. G. Casagrande	
<b>PROGETTO ANTICIPA</b>		<b>PROGETTO ANTICIPA</b>	
Gen. G. Casagrande		Gen. G. Casagrande	

<b>COMUNE DI GENOVA</b>		<b>COMUNE DI GENOVA</b>	
<b>ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI</b>		<b>ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI</b>	
<b>CAPO PROGETTO</b>		<b>CAPO PROGETTO</b>	
Gen. G. Coggio		Gen. G. Coggio	
<b>PROGETTO GEOLOGICO</b>		<b>PROGETTO GEOLOGICO</b>	
Gen. G. Casagrande		Gen. G. Casagrande	
<b>PROGETTO GEOTECNICO</b>		<b>PROGETTO GEOTECNICO</b>	
Gen. G. Casagrande		Gen. G. Casagrande	
<b>PROGETTO IDROLOGICO</b>		<b>PROGETTO IDROLOGICO</b>	
Gen. G. Casagrande		Gen. G. Casagrande	
<b>PROGETTO PAESAGGISTICO</b>		<b>PROGETTO PAESAGGISTICO</b>	
Gen. G. Casagrande		Gen. G. Casagrande	
<b>PROGETTO ECONOMICO</b>		<b>PROGETTO ECONOMICO</b>	
Gen. G. Casagrande		Gen. G. Casagrande	
<b>PROGETTO ANTICIPA</b>		<b>PROGETTO ANTICIPA</b>	
Gen. G. Casagrande		Gen. G. Casagrande	

**01**  
E-Gtec

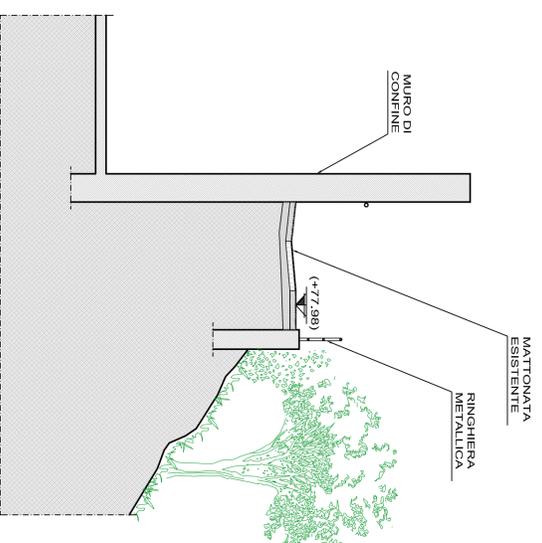
**SEZIONE ATTUALE A-A**

SCALA 1:50



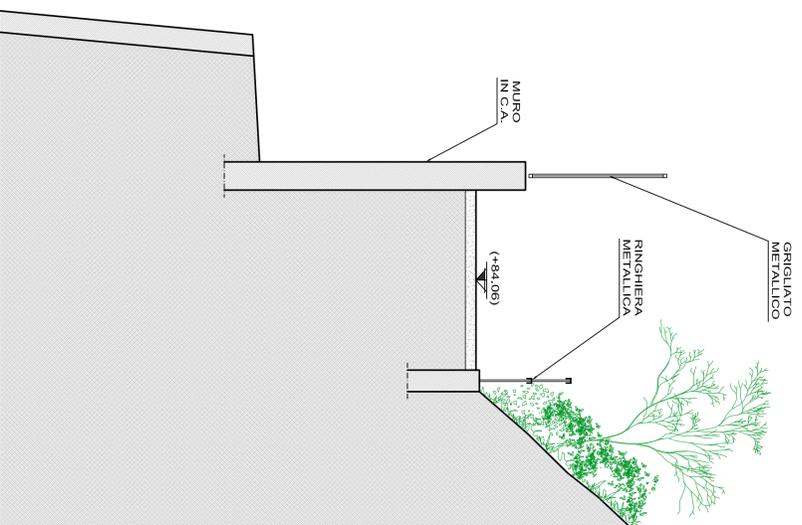
**SEZIONE ATTUALE B-B**

SCALA 1:50



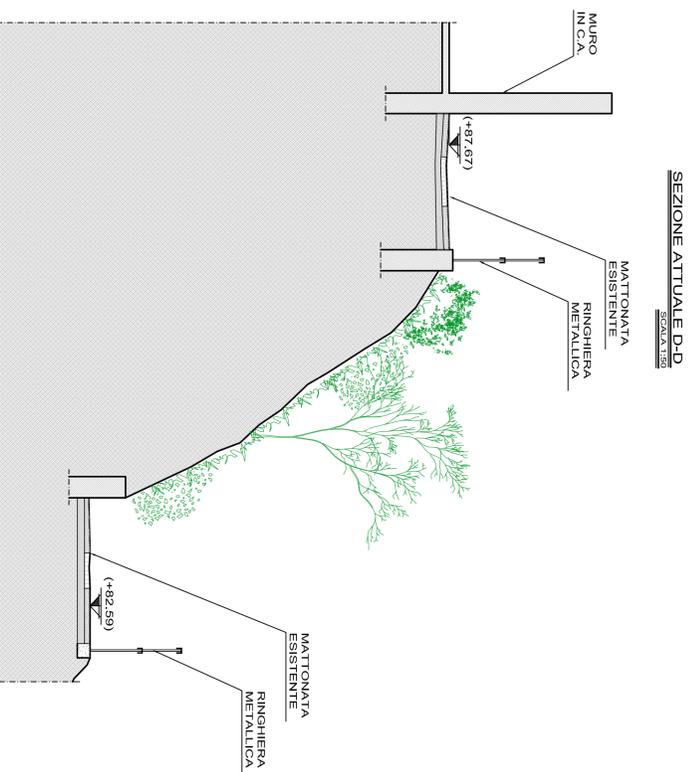
**SEZIONE ATTUALE C-C**

SCALA 1:50



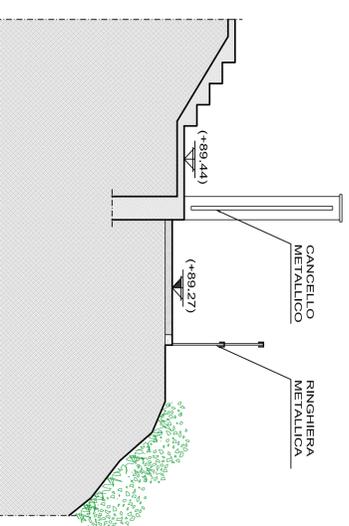
**SEZIONE ATTUALE D-D**

SCALA 1:50



**SEZIONE ATTUALE E-E**

SCALA 1:50



**PLANIMETRIA INTERVENTO**



**COMUNE DI GENOVA**



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

**STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA**

Comittente	<b>ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI</b>	Progetto	<b>06.23.00</b>
------------	------------------------------------	----------	-----------------

CAPO PROGETTO	Geol. G. Caggia	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio Grassano
---------------	-----------------	---------------------------------	------------------------

Progetto GEOLOGICO	Geol. Giorgio Grassano	Computi metrici - Capidati	Geol. Giorgio Grassano
--------------------	------------------------	----------------------------	------------------------

Calcoli	Geol. G. Caggia Geol. D. Govanno	STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.	Inq. Chibani Sakenti
---------	-------------------------------------	---------------------------------	----------------------

Progetto IDRAULICO	Inq. Massimo Regale Geom. Enrico Bellino	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di progettazione)	Geom. Marco Terzido
--------------------	---	--	---------------------

Collaboratori	Geom. Enrico Bellino	Illustrati	Responsabile Collaboratori
---------------	----------------------	------------	----------------------------

Progetto GEOTECNICO	Geol. G. Grassano	Arch. Luca Bologni	Responsabile Collaboratori
---------------------	-------------------	--------------------	----------------------------

CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE	Inq. Chibani Sakenti	E.S.T. Berronno Caviglia	ES.T. Berronno Caviglia
-------------------------------------	----------------------	--------------------------	-------------------------

Intervento / Opere	VALPOLCEVERA	Scale	1:200 - 1:50
--------------------	--------------	-------	--------------

Progetto di messa in sicurezza del fronte franso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.	BOLZANETO	Scale	1:200 - 1:50
---	-----------	-------	--------------

Sezioni stato attuale	PROGETTO	Scale	1:200 - 1:50
-----------------------	----------	-------	--------------

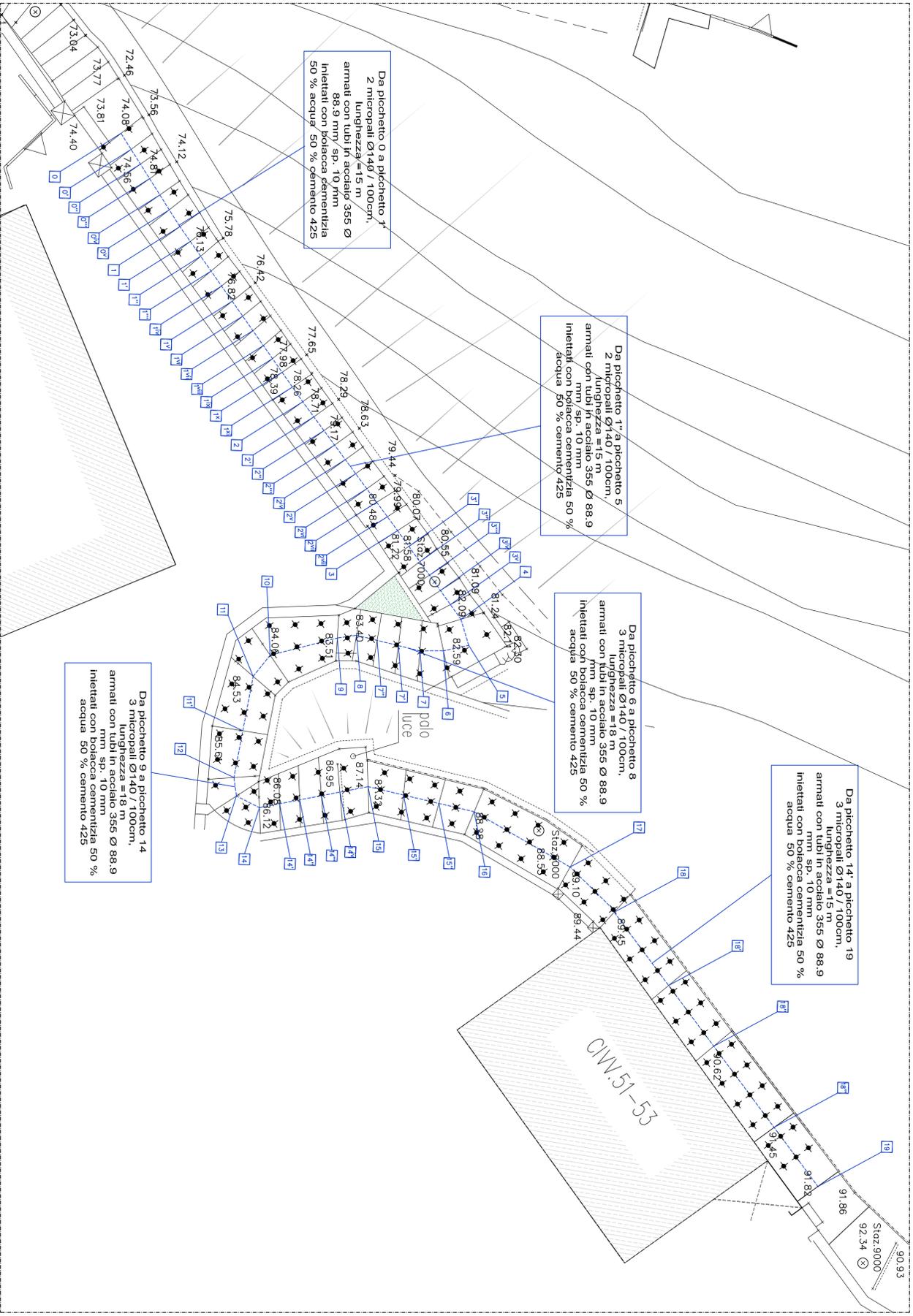
LIVELLO DI PROGETTAZIONE	<b>ESECUTIVO</b>	GEOTECNICO	02
--------------------------	------------------	------------	----

Periodo	02	05/2018
---------	----	---------

02	E-Gtec
----	--------

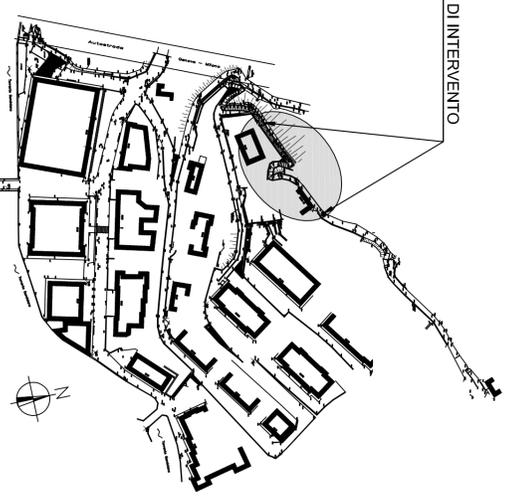






## PIANTA CHIAVE

ZONA OGGETTO DI INTERVENTO



001	05/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Saverio G.	Geol. G. Coglia Geol. G. Gassano	Geol. G. Gassano
REVISIONE DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDAITO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

## COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore:	Arch. Luca Fontana
STRUTTURAZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		Responsabile:	Geol. Giorgio Gassano
CAPO PROGETTO	Geol. G. Coglia	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	
Progetto GEOLOGICO	Geol. Giorgio Gassano	Responsabile	Geol. Giorgio Gassano
Progetto GEOTECNICO	Geol. G. Coglia	Responsabile	Geol. Giorgio Gassano
Calcoli	Geol. G. Gassano	Responsabile	Geol. Giorgio Gassano
Progetto IDRAULICO	Ing. Massimo Reppio	Responsabile	Geol. G. Gassano
Responsabile	Geom. Enrico Balzano	Responsabile	Geol. G. Gassano
Collaboratori	Geom. Enrico Balzano	Responsabile	Geol. G. Gassano
Progetto GEOTECNICO	Geol. G. Gassano	Responsabile	Geol. G. Gassano
Calcoli	Geol. G. Gassano	Responsabile	Geol. G. Gassano
CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE	Ing. Christian Salvetti	Responsabile	Geol. G. Gassano
STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.	Ing. Christian Salvetti	Responsabile	Geol. G. Gassano
ASSOCIATO I.G.A.	Ing. Christian Salvetti	Responsabile	Geol. G. Gassano

Briefing / Opere  
 Progetto di messa in sicurezza del fronte franso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.

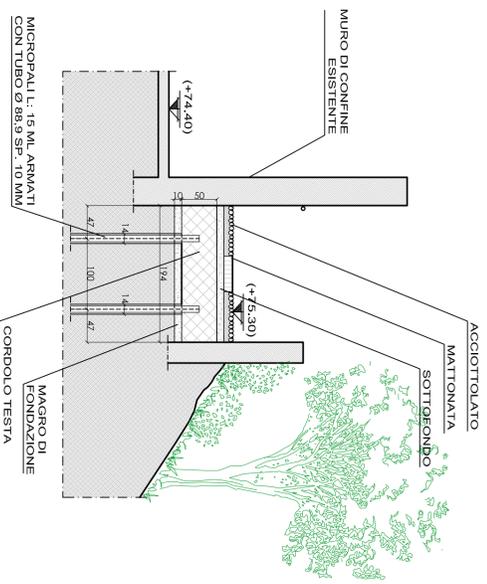
Objeto deli Torold  
**Planimetria di Progetto Opere Strutturali**

LIVELLO DI PROGETTAZIONE	<b>ESECUTIVO</b>	GEOTECNICO															
Codice GIL/PIV/DICE	12394	Codice PROGETTAZIONE															
Codice OPERA	06.23.A	Codice ARCHIVIO															
<table border="1"> <tr> <td>Progettazione</td> <td>VALPOLCERVERA</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>Qualifica</td> <td>BOLZANETO</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Scala</td> <td>1:200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Scale</td> <td>1:200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>05/2018</td> <td></td> </tr> </table>			Progettazione	VALPOLCERVERA	V	Qualifica	BOLZANETO	6	Scala	1:200		Scale	1:200		11	05/2018	
Progettazione	VALPOLCERVERA	V															
Qualifica	BOLZANETO	6															
Scala	1:200																
Scale	1:200																
11	05/2018																
<table border="1"> <tr> <td>05</td> </tr> <tr> <td>E-Gtec</td> </tr> </table>			05	E-Gtec													
05																	
E-Gtec																	



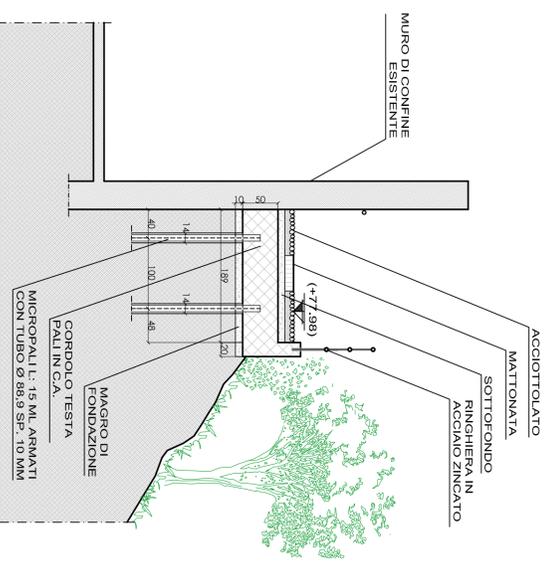
### SEZIONE DI PROGETTO A-A

SCALA 1:50



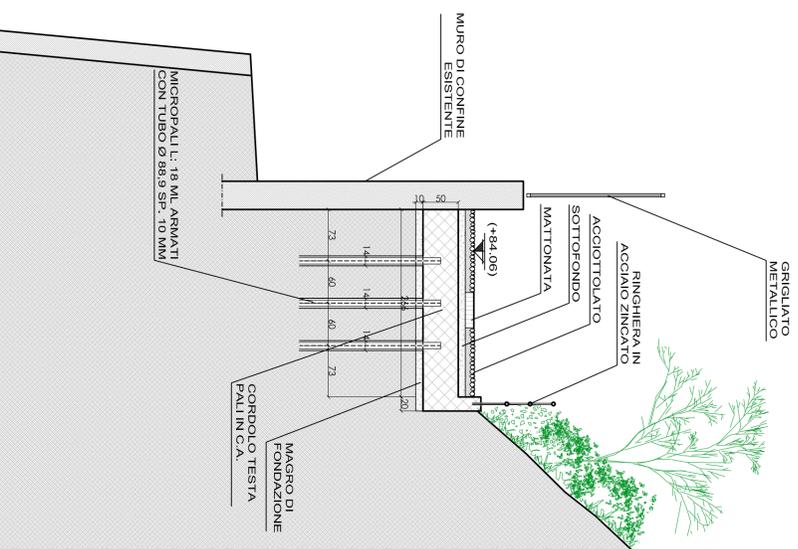
### SEZIONE DI PROGETTO B-B

SCALA 1:50



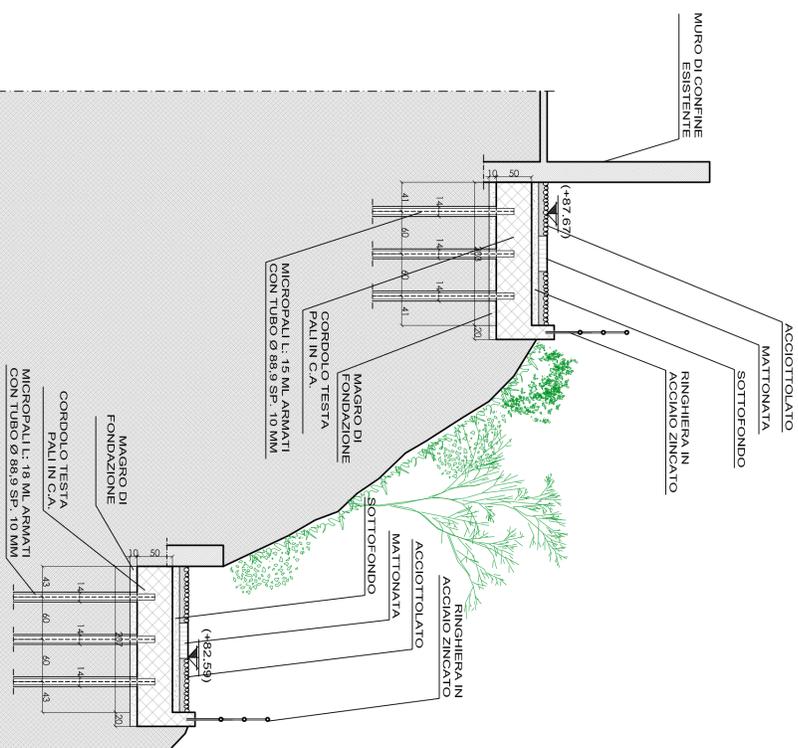
### SEZIONE DI PROGETTO C-C

SCALA 1:50



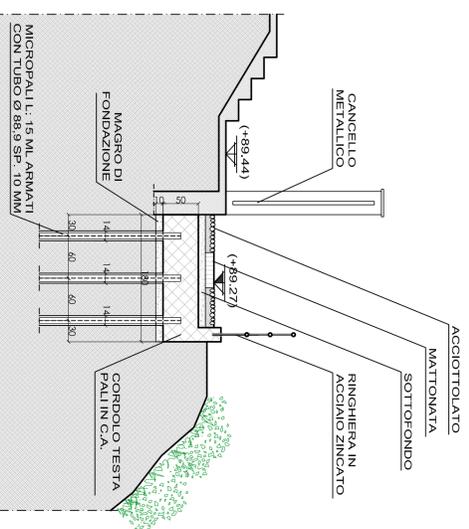
### SEZIONE DI PROGETTO D-D

SCALA 1:50



### SEZIONE DI PROGETTO E-E

SCALA 1:50



## PLANIMETRIA INTERVENTO

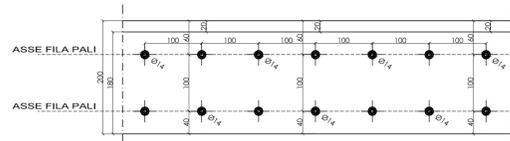


001	05/07/18	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvetti G.	Geol. G. Caggi	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE DATA		OGGETTO DELLA REVISIONE	REDAZIONE	CONTROLLO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA		DIREZIONE PROGETTAZIONE		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	
<b>STRUTTURURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA</b>		Arch. Luca Fontone Ingegnere Geol. Giorgio Grassano		Geol. Giorgio Grassano	
Committente <b>ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI</b>		Progetto <b>06.23.00</b>			
CAPO PROGETTO	Geol. G. Caggi	RESPONSABILI COLLABORATORI	Geol. Giorgio Grassano		
Responsabile	Geol. G. Caggi	Geol. G. Grassano			
Collaboratori	Geol. D. Corvino	Geol. D. Corvino			
Progetto IDRAULICO	Ing. Massimo Regio	Studio TECNICO			
Responsabile	Ing. Enrico Salituro	ASBOCANALIGA			
Collaboratori	Geol. Enrico Salituro	ASBOCANALIGA			
Progetto GEOTECNICO	Geol. G. Grassano	Studio TECNICO			
Responsabile	Geol. G. Grassano	ASBOCANALIGA			
Collaboratori	Ing. Chien Salvetti	ASBOCANALIGA			
Intervento / Opera		Finanziamento		Finanziamento	
<b>Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.</b>		VALPOLCEVERA		BOLZANETO	
Operazioni / Opere		N° Progetto: 07		N° TOTALE: 11	
<b>Opere Strutturali: Sezioni</b>		Scale: VARIE		Data: 05/20/18	
Livello di progettazione <b>ESECUTIVO</b>		Codice progettazione <b>06.23.A</b>		Codice opera ...	
Codice autorizzativo <b>12994</b>		Codice progetto <b>06.23.A</b>		Codice archivio ...	
<b>07</b>		<b>07</b>		<b>07</b>	
<b>E-Gtec</b>		<b>E-Gtec</b>		<b>E-Gtec</b>	

**PIANTA** SCALA 1:50

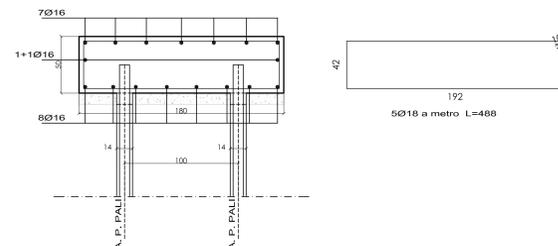
intervento da picchetto 0 a 5



2 micropali Ø140 / 100cm, lunghezza =15 m  
armati con tubi in acciaio 355 Ø 88.9 mm sp. 10 mm  
iniettati con boiacca cementizia 50 % acqua 50 % cemento 425

**SEZIONE PROGETTO DA PICCHETTO 0 A PICCHETTO 1'**

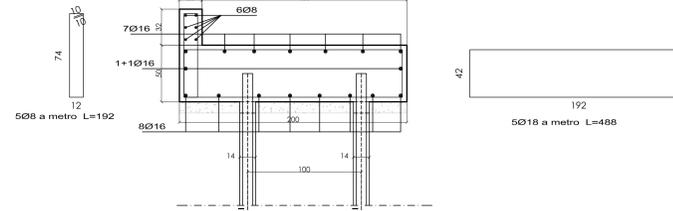
SCALA 1:25



2 micropali Ø140 / 100cm, lunghezza =15 m  
armati con tubi in acciaio 355 Ø 88.9 mm sp. 10 mm  
iniettati con boiacca cementizia 50 % acqua 50 % cemento 425

**SEZIONE PROGETTO DA PICCHETTO 1" A PICCHETTO 5**

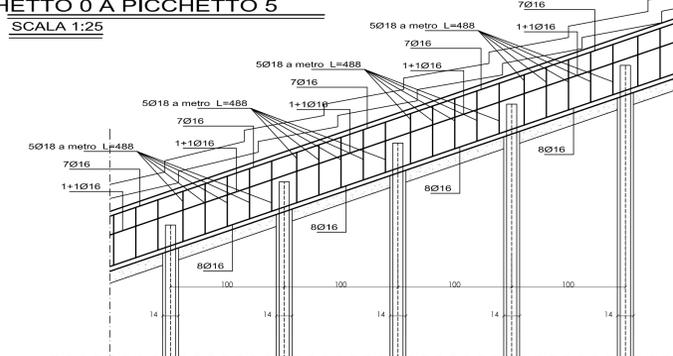
SCALA 1:25



2 micropali Ø140 / 100cm, lunghezza =15 m  
armati con tubi in acciaio 355 Ø 88.9 mm sp. 10 mm  
iniettati con boiacca cementizia 50 % acqua 50 % cemento 425

**ARMATURA SEZIONE LONGITUDINALE DA PICCHETTO 0 A PICCHETTO 5**

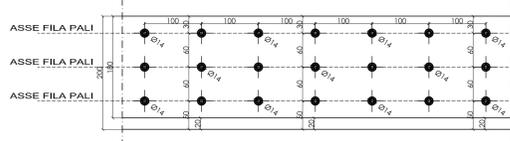
SCALA 1:25



2 micropali Ø140 / 100cm, lunghezza =15 m  
armati con tubi in acciaio 355 Ø 88.9 mm sp. 10 mm  
iniettati con boiacca cementizia 50 % acqua 50 % cemento 425

**PIANTA** SCALA 1:50

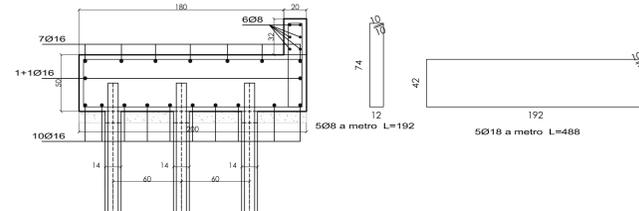
intervento da picchetto 6 a 8



3 micropali Ø140 / 100cm, lunghezza =18 m  
armati con tubi in acciaio 355 Ø 88.9 mm sp. 10 mm  
iniettati con boiacca cementizia 50 % acqua 50 % cemento 425

**SEZIONE PROGETTO DA PICCHETTO 6 A PICCHETTO 8**

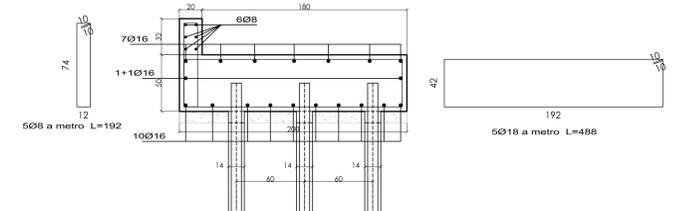
SCALA 1:25



3 micropali Ø140 / 100cm, lunghezza =18 m  
armati con tubi in acciaio 355 Ø 88.9 mm sp. 10 mm  
iniettati con boiacca cementizia 50 % acqua 50 % cemento 425

**SEZIONE PROGETTO DA PICCHETTO 9 A PICCHETTO 14**

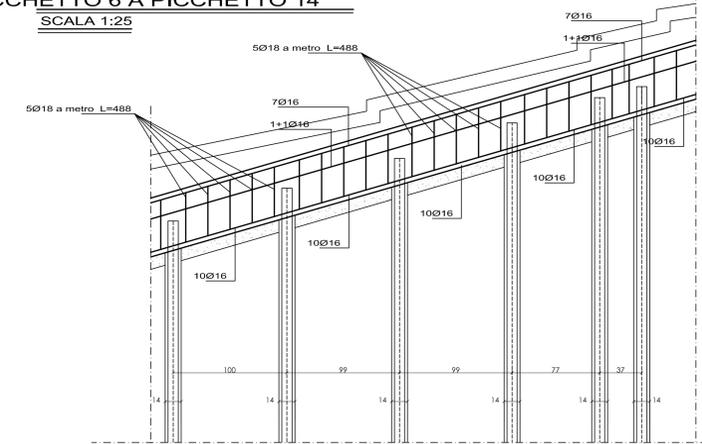
SCALA 1:25



3 micropali Ø140 / 100cm, lunghezza =18 m  
armati con tubi in acciaio 355 Ø 88.9 mm sp. 10 mm  
iniettati con boiacca cementizia 50 % acqua 50 % cemento 425

**ARMATURA SEZIONE LONGITUDINALE DA PICCHETTO 6 A PICCHETTO 14**

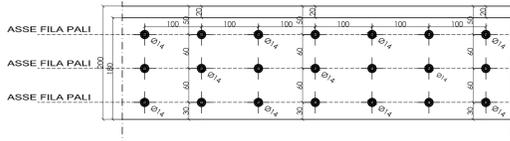
SCALA 1:25



3 micropali Ø140 / 100cm, lunghezza =18 m  
armati con tubi in acciaio 355 Ø 88.9 mm sp. 10 mm  
iniettati con boiacca cementizia 50 % acqua 50 % cemento 425

**PIANTA** SCALA 1:50

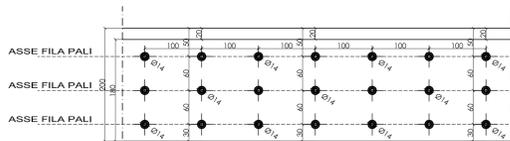
intervento da picchetto 9 a 14



3 micropali Ø140 / 100cm, lunghezza =18 m  
armati con tubi in acciaio 355 Ø 88.9 mm sp. 10 mm  
iniettati con boiacca cementizia 50 % acqua 50 % cemento 425

**PIANTA** SCALA 1:50

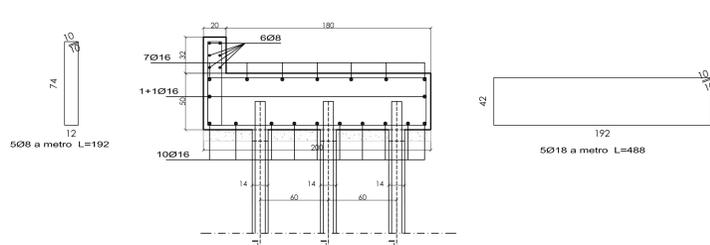
intervento da picchetto 14' a 19



3 micropali Ø140 / 100cm, lunghezza =15 m  
armati con tubi in acciaio 355 Ø 88.9 mm sp. 10 mm  
iniettati con boiacca cementizia 50 % acqua 50 % cemento 425

**SEZIONE PROGETTO DA PICCHETTO 14' A PICCHETTO 19**

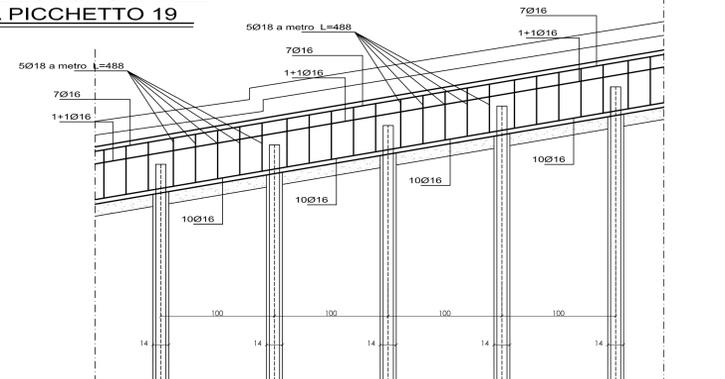
SCALA 1:25



3 micropali Ø140 / 100cm, lunghezza =15 m  
armati con tubi in acciaio 355 Ø 88.9 mm sp. 10 mm  
iniettati con boiacca cementizia 50 % acqua 50 % cemento 425

**ARMATURA SEZIONE LONGITUDINALE DA PICCHETTO 14' A PICCHETTO 19**

SCALA 1:25



3 micropali Ø140 / 100cm, lunghezza =15 m  
armati con tubi in acciaio 355 Ø 88.9 mm sp. 10 mm  
iniettati con boiacca cementizia 50 % acqua 50 % cemento 425

**LEGENDA**

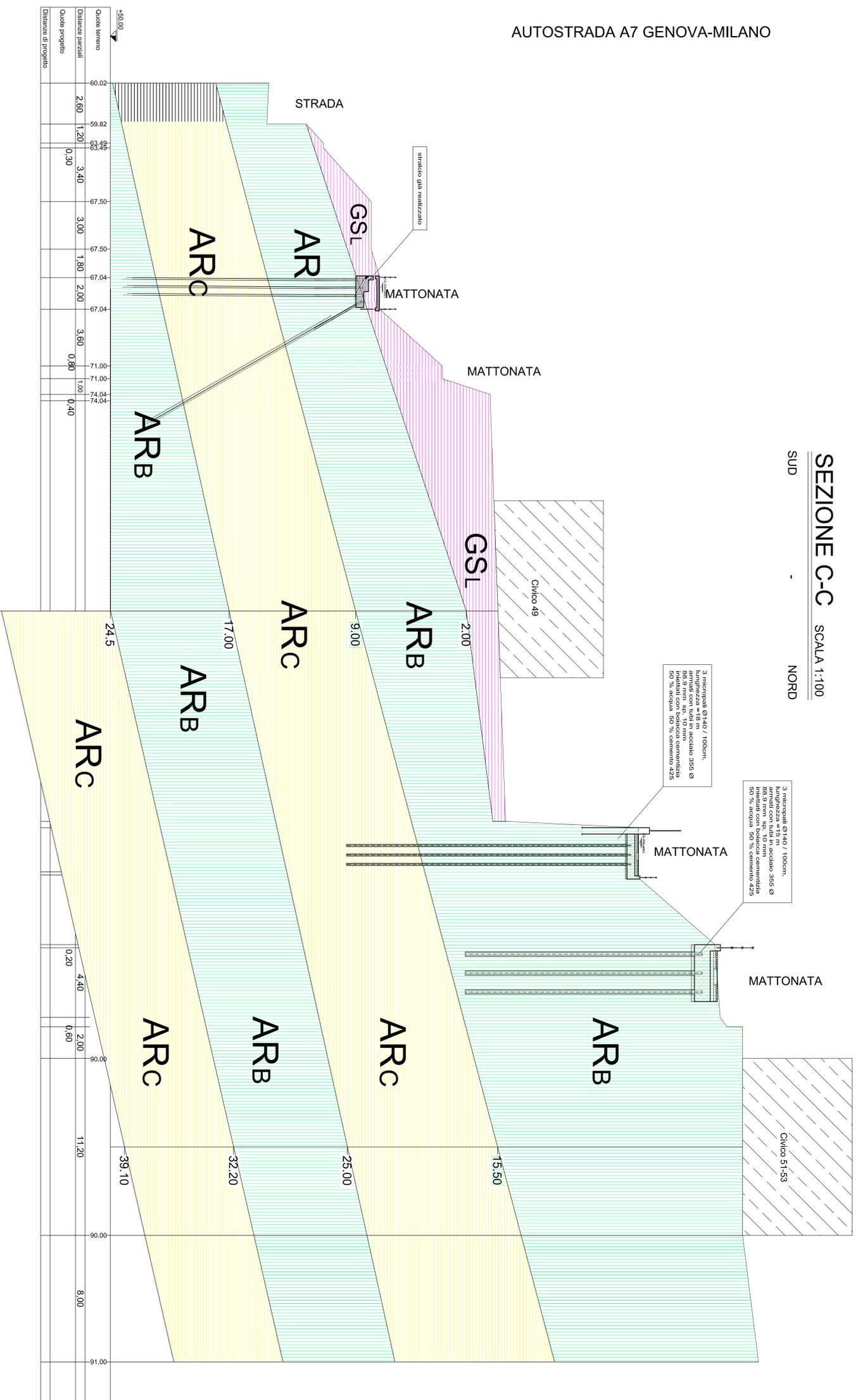
CLS per fondazioni classe XC2	Rck = C25/30 N/mmq
copriferro minimo suola testapali	cm.4
copriferro minimo scalinata, muretti e canaletta	cm.3
diametro max inerti	mm. 30
Acciaio Fe B 450C	
Tasselli chimici tipo hilti o similari	

001	05/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvetti G.	Geol. G. Caglia	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

**COMUNE DI GENOVA**

<b>DIREZIONE PROGETTAZIONE</b>		Disegnato: Arch. Luca Pattono
<b>STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA</b>		Responsabile: Geol. Giorgio Grassano
Committente: <b>ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI</b>		Progetto: <b>06.23.00</b>
<b>CAPO PROGETTO</b>	Geol. G. Caglia	<b>RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO</b>
Progetto GEOLOGICO	Geol. Giorgio Grassano	Computi metrici - Capitolati
Responsabile	Geol. G. Caglia	Responsabile
Collaboratori	Geol. G. Caglia Geol. D. Cavarero	Geol. Giorgio Grassano
Progetto IDRAULICO	Ing. Massimo Regalia	STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.
Responsabile	Geom. Enrico Balbani	Ing. Cristian Salvetti
Collaboratori		Geom. Marco Terenzi
Progetto GEOTECNICO	Geol. G. Grassano	REDAZIONE
Responsabile		Arch. Ivano Bareggi
Collaboratori		F.S. Bartolomeo Covaglia L.S. Caloggero Stracquadre L.S. Mattia Pravittato
CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE	STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.	Ing. Cristian Salvetti
Intervento / Opera	Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.	Circoscrizione VALPOLCEVERA
		Quartiere BOLZANETO
		Serie Tavolo PROGETTO
Numero Tavolo	07	Numero Foglio
Scala	VARIE	Data
		05/2018
		08
		E-Gtec
<b>LIVELLO DI PROGETTAZIONE</b>	<b>ESECUTIVO</b>	<b>GEOTECNICO</b>
Codice GUL/MDGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA
12394	06.23.A	...

SEZIONE C-C SCALA 1:100  
SUD - - - - - NORD



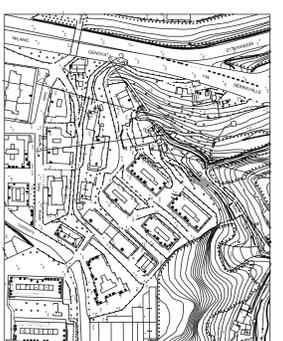
3 microperli Ø140 / 100cm, armatura con tubi in acciaio 355 Ø 88.9 mm sp. 10 mm cementazione 50 % acqua 50 % cemento 425

3 microperli Ø140 / 100cm, armatura con tubi in acciaio 355 Ø 88.9 mm sp. 10 mm cementazione 50 % acqua 50 % cemento 425

SEZIONI GEOLOGICHE INTREPRETATIVE  
LEGENDA

- R Materiale di riporto costituito da ghiaia limoso-sabbiosa (sabbia eotomifera). Classi poligenici da angolari a subangolari Dmax 6-70 cm, colore grigio marrone, da debolmente umido a umido.
- Cd Costr. derivata da sciolta a moderatamente addensata, costituita da ghiaia etero metrica e sabbie in matrice limosa. Classi poligenici angolari, Dmax 3-4 cm, colore grigio-marrone, debolmente umido.
- GSL Argilliti scistose alterate e molto fratturate costituenti il cappeccaccio di alterazione del substrato roccioso, assimilabile a ghiaia eotomifera limosa debolmente sabbiosa.
- ARA Substrato roccioso tipo A: argilliti con struttura orientata di colore grigio-verde da frammentata a fratturata con discontinuità molto ravvicinate e alterazione medio-alta.
- ARB Substrato roccioso tipo B: argilliti con struttura orientata di colore grigio da frammentata a fratturata con discontinuità molto ravvicinate e alterazione debole o assente.
- ARC Substrato roccioso tipo C: argilliti di colore grigio-beige, frammentate con alterazione alta - molto alta, assimilabile e una ghiaia eotomifera argilloso-limosa.

PIANTA CHIAVE



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE		DIREZIONE PROGETTAZIONE	
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA	
ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI		ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI	
CAPO PROGETTO		CAPO PROGETTO	
PROGETTISTA		PROGETTISTA	
CONFERMATO		CONFERMATO	
VERIFICATO		VERIFICATO	
AUTORIZZATO		AUTORIZZATO	
STUDIO TECNICO		STUDIO TECNICO	
PROGETTO		PROGETTO	
VERIFICA		VERIFICA	
AUTORIZZAZIONE		AUTORIZZAZIONE	
VALUTAZIONE		VALUTAZIONE	
PROGETTO		PROGETTO	
VERIFICA		VERIFICA	
AUTORIZZAZIONE		AUTORIZZAZIONE	

OGGETTO DELLA PRONIA	SEZIONE GEOLOGICA CON INDICAZIONE DELLE OPERE STRUTTURALI
PROGETTO	09
VERIFICA	06.23.00
AUTORIZZAZIONE	E-Gtec

001	04/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvestri C.	Geol.G. Caggia	Geol. G.Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

# COMUNE DI GENOVA



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

Direttore: Arch.  
Luca Patrone

**STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA**

Responsabile: Geol.  
Giorgio Grassano

Committente

**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

Progetto

**06.23.00**

CAPO PROGETTO

Geol. G. Caggia

RESPONSABILE UNICO  
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO

Responsabile

Geol. Giorgio Grassano

Collaboratori

Geol. G. Caggia  
Geol. D. Cavanna

Computi metrici - Capitolati  
Responsabile

Geol. Giorgio Grassano

STUDIO TECNICO  
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri

Progetto IDRAULICO

Responsabile

Ing. Marianna Reggio

Collaboratori

Geom. Enrico Ballarino

Coordinatore per la Sicurezza  
(In Fase di Progettazione)

Geom. Marco Terenzio

Rilievi

Progetto GEOTECNICO

Responsabile

Geol. G. Grassano

Collaboratori

Responsabile  
Collaboratori

Arch. Ivano Bareggi

F.S.T. Bartolomeo Caviglia  
I.S.T. Giuseppe Stragapede  
I.S.T. Matteo Previtiera

CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE

STUDIO TECNICO  
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri

Intervento / Opera

**Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.**

Oggetto della Tavola

**Piano di sicurezza e coordinamento**

Circoscrizione

**VALPOLCEVERA**

**V**

Quartiere

**BOLZANETO**

**6**

Serie Tavole

**PROGETTO**

N° Progr.Tav.

N° TOT.Tav.

Scala

Data

04/2018

Tavola N°

**R7**

**E-Gtec**

LIVELLO  
DI PROGETTAZIONE

**ESECUTIVO**

**GEOTECNICO**

Codice GULP/MOGE  
12394

Codice PROGETTAZIONE  
06.23.A

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

# **PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO**

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)  
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

**OGGETTO:** Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2 Lotto - 2° Stralcio  
**COMMITTENTE:** Comune di Genova.  
**CANTIERE:** Salita Brasile s.n.c., Genova (GE)

Genova, 22/05/2018

## **IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**

\_\_\_\_\_  
(Geometra Terenzio Marco)

*per presa visione*

## **IL COMMITTENTE**

\_\_\_\_\_  
(Architetto - Direttore Lavori Pubblici Patrone Luca)

### **Geometra Terenzio Marco**

Via di Francia, 3  
16149 Genova (GE)  
Tel.: 010.5573222 - Fax: \$EMPTY\_CSP\_10\$  
E-Mail: mterenzio@comune.genova.it

# ANAGRAFICA

## LAVORO

(punto 2.1.2, lettera a, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

### CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

OGGETTO: **Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2 Lotto - 2° Stralcio**

Importo presunto dei Lavori: **339 ' 037,01 euro**

### Dati del CANTIERE:

Indirizzo **Salita Brasile s.n.c.**  
CAP: **16162**  
Città: **Genova (GE)**

# COMMITTENTI

## DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale: **Comune di Genova**  
Indirizzo: **Via Garibaldi, 9**  
CAP: **16124**  
Città: **Genova (GE)**  
Telefono / Fax: **010.557111**

## nella Persona di:

Nome e Cognome: **Luca Patrone**  
Qualifica: **Architetto - Direttore Lavori Pubblici**  
Indirizzo: **Via di Francia,3**  
CAP: **16149**  
Città: **Genova (GE)**  
Telefono / Fax: **010-5577709**

# RESPONSABILI

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome: **Giorgio Grassano**  
Qualifica: **Geologo - RUP**  
Indirizzo: **Via di Francia,3**  
CAP: **16149**  
Città: **Genova (GE)**  
Telefono / Fax: **010.5573348 010.5573430**  
Indirizzo e-mail: **ggrassano@comune.genova.it**

## Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: **Marco Terenzio**  
Qualifica: **Geometra**  
Indirizzo: **Via di Francia, 3**  
CAP: **16149**  
Città: **Genova (GE)**  
Telefono / Fax: **010.5573222**  
Indirizzo e-mail: **mterenzio@comune.genova.it**

## Progettista:

Nome e Cognome: **Giorgio Grassano**  
Qualifica: **Geologo - Progetto Geotecnico-Idrogeologico**  
Indirizzo: **Via di Francia,3**  
CAP: **16149**  
Città: **Genova (GE)**  
Telefono / Fax: **010.5573348 010.5573430**  
Indirizzo e-mail: **ggrassano@comune.genova.it**

## Progettista:

Nome e Cognome: **Marianna Reggio**  
Qualifica: **Ingegnere - Progetto Idraulico**  
Indirizzo: **Via di Francia,3**  
CAP: **16149**  
Città: **Genova (GE)**  
Telefono / Fax: **010-5573404 010-5573430**  
Indirizzo e-mail: **mariannareggio@comune.genova.it**

# **IMPRESE**

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

# DOCUMENTAZIONE

Ai sensi della vigente normativa le imprese che opereranno in cantiere dovranno custodire presso gli uffici di cantiere la seguente documentazione:

- Notifica preliminare (inviata alla A.S.L. e alla D. P.L. dal committente e consegnata all' impresa esecutrice che deve affiggere in cantiere - art. 99, D.lgs n. 81/2008);
- Piano di sicurezza e di coordinamento;
- Fascicolo con le caratteristiche dell' opera;
- Piano Operativo di Sicurezza di ciascuna delle imprese operanti in cantiere e gli eventuali relativi aggiornamenti;
- Titolo abilitativo alla esecuzione dei lavori;
- Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- D.U.R.C.;
- **Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;**
- **Copia del registro degli infortuni per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;**
- **Copia del Libro Unico del Lavoro per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;**
- **Verbali di ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (A.S.L., Ispettorato del Lavoro, INAIL (ex ISPEL), Vigili del fuoco, ecc.);**
- **Registro delle visite mediche periodiche e idoneità alla mansione;**
- **Certificati di idoneità per lavoratori minorenni;**
- **Tesserini di vaccinazione antitetanica.**

**Inoltre ove applicabile, dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:**

- **Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);**
- **Autorizzazione per eventuale occupazione di suolo pubblico;**
- **Autorizzazioni degli enti competenti per i lavori stradali (eventuali);**
- **Autorizzazioni o nulla osta eventuali degli enti di tutela (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, assessorato regionale ai Beni Ambientali, ecc.);**
- **Segnalazione all' esercente l' energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive;**
- **Denuncia di installazione all' INAIL (ex ISPELS) degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg con dichiarazione 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 sollevamento;**
- **Piano di interferenza delle gru in caso di interferenza;**
- **Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti in cantiere;**
- **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.**

Numeri di Telefono ed indirizzi utili

Emergenza Sanitaria:

tel. 118

Croce Bianca Bolzaneto: Via Custo Giovanni Battista,2-16162 Genova (GE)	tel. 010-7450300
Ospedale San Martino: Largo Rosanna Benzi,10 - 16132 Genova (GE)	tel. 010-5551
Ospedale Villa Scassi di Sampierdarena: Corso Onofrio Scassi,1 - 16149 Genova (GE)	tel. 010-84911
Carabinieri pronto intervento:	tel. 112 Numero Unico Emergenza
Caserma Carabinieri: Via Polonio Ugo,52/H/R - 16162 Genova (GE)	tel. 010.7408397
Polizia Municipale Sezione Bolzaneto Via Pastorino Pasquale,8 - 16162 Genova (GE)	tel. 010.5579511
Servizio pubblico di emergenza Polizia: Commissariato di P.S. di Bolzaneto: Via Sardorella - 16162 Genova (GE)	tel. 113 tel. 010-72391
Comando Vvf chiamate per soccorso: Comando Vvf Via Ronchi,20 - 16155 Genova (GE)	tel. 115 tel. 010-6987450
Carabinieri Forestali: Comando Viale delle Brigate Partigiane,2 - 16129 Genova (GE)	tel. 1515 tel. 010-5761437
Municipio V Valpolcevera Via Costantino Reta,3 16162 Genova (GE)	tel. 010-5578601
Genova Reti Gas - Pronto intervento GAS:	tel. 800-010020
ENEL energia elettrica - Segnalazione Guasti:	tel. 803-500
Mediterranea delle Acque - Segnalazione Guasti:	tel. 800-010080
A.S.Ter -Pronto Intervento:	tel. 800-523188

# **DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE**

(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'area in oggetto si inserisce nell' ambito a rischio idrogeologico di Salita Brasile, a Genova - Bolzaneto, Valpolcevera - 2° lotto.

## DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Gli interventi individuati comprendono:

- interventi di consolidamento *tipologia 2* con micropali giuntati in testa da cordolo in c.a. testa-palo lungo la mattonata;
- interventi di regimazione deflussi superficiali.

Durata ed entità previste per le lavorazioni

Durata prevista dei lavori: 150 gg. naturali e consecutivi

Entità prevista per le lavorazioni:

- Importo complessivo dei lavori: Euro 339.037,01

- Incidenza della Manodopera: 50,84%

- Importo della Manodopera: Euro 156.708,75

- Costo medio orario della Manodopera: Euro 34,98 x 8 h.= Euro 279,84 giornaliera

- Importo della Manodopera/ costo giornaliero Manodopera = Euro 156.708,75 / 279,84 Euro/g. = 560 U/gg.

# AREA DEL CANTIERE

## Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

# CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera a, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Area di cantiere particolarmente disagiata su mattonata pedonale.

## Linee aeree

Prima dell'inizio dei lavori dovrà essere fatto un censimento delle linee aeree interferenti con le lavorazioni

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Linee aeree: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

Deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi interessati dai lavori al fine di individuare la presenza di linee elettriche aeree individuando idonee precauzioni atte ad evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione. Nel caso di presenza di linee elettriche aeree in tensione non possono essere eseguiti lavori non elettrici a distanza inferiore a: mt 3, per tensioni fino a 1 kV; mt 3.5, per tensioni superiori a 1 kV fino a 30 kV; mt 5, per tensioni superiori a 30 kV fino a 132 kV; mt 7, per tensioni superiori a 132 kV.

Nell'impossibilità di rispettare tale limite è necessario, previa segnalazione all'esercente delle linee elettriche, provvedere, prima dell'inizio dei lavori, a mettere in atto adeguate protezioni atte ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee stesse quali: a) barriere di protezione per evitare contatti laterali con le linee; b) sbarramenti sul terreno e portali limitatori di altezza per il passaggio sotto la linea dei mezzi d'opera; c) ripari in materiale isolante quali cappellotti per isolatori e guaine per i conduttori.

### Rischi specifici:

- 1) Elettrocuzione;

## Manufatti interferenti o sui quali intervenire

### Edifici e muro d' argine da demolire in sponda destra

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Manufatti: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

Per i lavori in prossimità di manufatti, ma che non interessano direttamente queste ultimo, il possibile rischio d'urto da parte di mezzi d'opera (gru, autocarri, ecc), deve essere evitato mediante opportune segnalazioni o opere provvisorie e di protezione. Le misure si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

### Rischi specifici:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Investimento, ribaltamento;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

## Ordigni bellici inesplosi

Prima dell' inizio dei lavori si dovrà ipotizzare o escludere la presenza di ordigni bellici inesplosi all' interno dell' area di

cantiere.

#### **Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Ordigni bellici inesplosi: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

Prima di procedere all'esecuzione di qualsiasi attività di scavo deve essere prevista una bonifica, preventiva e sistematica, dell'area di cantiere da residuati bellici inesplosi al fine di garantire le necessarie condizioni di sicurezza dei lavoratori e dell'opera futura. L'attività di bonifica comprende una serie di fasi operative che riguardano: la ricerca, la localizzazione, l'individuazione, lo scoprimento, l'esame, la disattivazione, la neutralizzazione e/o rimozione di residuati bellici risalenti al primo e al secondo conflitto mondiale.

L'attività di bonifica preventiva e sistematica deve essere svolta da un'impresa specializzata, in possesso dei requisiti di cui all'art. 104, comma 4-bis, del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., e sulla base di un parere vincolante dell'autorità militare competente per territorio in merito alle specifiche regole tecniche da osservare in considerazione della collocazione geografica e della tipologia dei terreni interessati, nonché mediante misure di sorveglianza dei competenti organismi del Ministero della difesa, del Ministero del lavoro e delle politiche sociali e del Ministero della salute.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 91.

#### **Rischi specifici:**

- 1) Incendi, esplosioni;

## **Condutture sotterranee**

Prima dell'inizio dei lavori dovrà essere fatto un censimento dei sottorvizi interferenti con le lavorazioni

#### **Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Condutture sotterranee: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Reti di distribuzione di energia elettrica.** Deve essere accertata la presenza di linee elettriche interrato che possono interferire con l'area di cantiere. Nel caso di cavi elettrici in tensione interrati o in cunicolo, il percorso e la profondità delle linee devono essere rilevati o segnalati in superficie quando interessino direttamente la zona di lavoro. Nel caso di lavori di scavo che intercettano ed attraversano linee elettriche interrate in tensione è necessario procedere con cautela e provvedere a mettere in atto sistemi di sostegno e protezione provvisori al fine di evitare pericolosi avvicinamenti e/o danneggiamenti alle linee stesse durante l'esecuzione dei lavori. Nel caso di lavori che interessano opere o parti di opere in cui si trovano linee sotto traccia in tensione, l'andamento delle medesime deve essere rilevato e chiaramente segnalato.

**Reti di distribuzione acqua.** Deve essere accertata la presenza di elementi di reti di distribuzione di acqua e, se del caso, deve essere provveduto a rilevare e segnalare in superficie il percorso e la profondità. Nel caso di lavori di scavo che possono interferire con le reti suddette o attraversarle è necessario prevedere sistemi di protezione e di sostegno delle tubazioni, al fine di evitare il danneggiamento ed i rischi che ne derivano.

**Reti di distribuzione gas.** Deve essere accertata la presenza di elementi di reti di distribuzione di gas che possono interferire con il cantiere, nel qual caso devono essere avvertiti tempestivamente gli esercenti tali reti al fine di concordare le misure essenziali di sicurezza da prendere prima dell'inizio dei lavori e durante lo sviluppo dei lavori. In particolare è necessario preventivamente rilevare e segnalare in superficie il percorso e la profondità degli elementi e stabilire modalità di esecuzione dei lavori tali da evitare l'insorgenza di situazioni pericolose sia per i lavori da eseguire, sia per l'esercizio delle reti. Nel caso di lavori di scavo che interferiscono con tali reti è necessario prevedere sistemi di protezione e sostegno delle tubazioni messe a nudo, al fine di evitare il danneggiamento delle medesime ed i rischi conseguenti.

**Reti fognarie.** Deve essere accertata la presenza di reti fognarie sia attive sia non più utilizzate. Se tali reti interferiscono con le attività di cantiere, il percorso e la profondità devono essere rilevati e segnalati in superficie. Specialmente durante lavori di scavo, la presenza, anche al contorno, di reti fognarie deve essere nota, poiché costituisce sempre una variabile importante rispetto alla consistenza e stabilità delle pareti di scavo sia per la presenza di terreni di rinterro, sia per la possibile formazione di improvvisi vuoti nel terreno (tipici nel caso di vetuste fognature dismesse), sia per la presenza di possibili infiltrazioni o inondazioni d'acqua dovute a fessurazione o cedimento delle pareti qualora limitrofe ai lavori di sterro.

#### **Rischi specifici:**

- 1) Annegamento;
- 2) Elettrocuzione;  
Elettrocuzione per contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione o folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore.
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Seppellimento, sprofondamento;

## **FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER**

# IL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera b, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Nessun rischio particolare per il cantiere.

## Strade

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Strade: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Per i lavori in prossimità di strade i rischi derivanti dal traffico circostante devono essere evitati con l'adozione delle adeguate procedure previste dal codice della strada.

Particolare attenzione deve essere posta nella scelta, tenuto conto del tipo di strada e delle situazioni di traffico locali, della tipologia e modalità di delimitazione del cantiere, della segnaletica più opportuna, del tipo di illuminazione (di notte e in caso di scarsa visibilità), della dimensione delle deviazioni e del tipo di manovre da compiere.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.30; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.31; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.40; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 1.

### Rischi specifici:

- 1) Investimento;

# RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

(punto 2.2.1, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Dovuti alle vibrazioni per la esecuzione dei micropali. Rumori e polveri.

# ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

## Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

### Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni

#### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

L'accesso alle zone corrispondenti al cantiere deve essere impedito mediante recinzione robusta e duratura, munita di segnaletica ricordante i divieti e i pericoli.

Quando per la natura dell'ambiente o per l'estensione del cantiere non sia praticamente realizzabile la recinzione completa, è necessario provvedere almeno ad apporre sbarramenti e segnalazioni in corrispondenza delle eventuali vie di accesso alla zona proibita e recinzioni in corrispondenza dei luoghi di lavoro fissi, degli impianti e dei depositi che possono costituire pericolo.

Per i cantieri e luoghi di lavoro che hanno una estensione progressiva i cantieri stradali devono essere adottati provvedimenti che seguono l'andamento dei lavori e comprendenti, a seconda dei casi, mezzi materiali di segregazione e segnalazione, oppure, uomini con funzione di segnalatori o sorveglianti.

Recinzioni, sbarramenti, cartelli segnaletici, segnali e protezioni devono essere di natura tale da risultare costantemente ben visibili. Ove non risulti sufficiente l'illuminazione naturale, gli stessi devono essere illuminati artificialmente; l'illuminazione deve comunque essere prevista per le ore notturne.

### Servizi igienico-assistenziali

#### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Servizi igienico - assistenziali: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

All'avvio del cantiere, qualora non ostino condizioni obiettive in relazione anche alla durata dei lavori o non esistano disponibilità in luoghi esterni al cantiere, devono essere impiantati e gestiti servizi igienico - assistenziali proporzionati al numero degli addetti che potrebbero averne necessità contemporaneamente.

Le aree dovranno risultare il più possibile separate dai luoghi di lavoro, in particolare dalle zone operative più intense, o convenientemente protette dai rischi connessi con le attività lavorative.

Le aree destinate allo scopo dovranno essere convenientemente attrezzate; sono da considerare in particolare: fornitura di acqua potabile, realizzazione di reti di scarico, fornitura di energia elettrica, vespaio e basamenti di appoggio e ancoraggio, sistemazione drenante dell'area circostante.

### Viabilità principale di cantiere

#### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Viabilità principale di cantiere: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

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 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.

**Rischi specifici:**

- 1) Investimento;

**Impianti di alimentazione (elettricità, acqua, ecc.)****Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Impianto elettrico: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

Per la fornitura di energia elettrica al cantiere l'impresa deve rivolgersi all'ente distributore.

Dal punto di consegna della fornitura ha inizio l'impianto elettrico di cantiere, che solitamente è composto da: quadri (generali e di settore); interruttori; cavi; apparecchi utilizzatori.

Agli impianti elettrici dei servizi accessori quali baracche per uffici, mense, dormitori e servizi igienici non si applicano le norme specifiche previste per i cantieri.

L'installatore é in ogni caso tenuto al rilascio della dichiarazione di conformità, integrata dagli allegati previsti dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, che va conservata in copia in cantiere.

Quando la rete elettrica del cantiere viene alimentata da proprio gruppo elettrogeno le masse metalliche del gruppo e delle macchine, apparecchiature, utensili serviti devono essere collegate elettricamente tra di loro e a terra.

Quando le macchine e le apparecchiature fisse, mobili, portatili e trasportabili sono alimentate, anziché da una rete elettrica dell'impresa, da una rete di terzi, l'impresa stessa deve provvedere all'installazione dei dispositivi e degli impianti di protezione in modo da rendere la rete di alimentazione rispondente ai requisiti di sicurezza a meno che, prima della connessione, non venga effettuato un accertamento delle condizioni di sicurezza con particolare riferimento all'idoneità dei mezzi di connessione, delle linee, dei dispositivi di sicurezza e dell'efficienza del collegamento a terra delle masse metalliche. Tale accertamento può essere effettuato anche a cura del proprietario dell'impianto che ne dovrà rilasciare attestazione scritta all'impresa.

- 2) Impianto idrico: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

La distribuzione dell'acqua per usi lavorativi deve essere fatta in modo razionale, evitando in quanto possibile l'uso di recipienti improvvisati in cantiere. Le tubature devono essere ben raccordate tra loro e, se non interrate, devono risultare assicurate a parti stabili della costruzione o delle opere provvisorie. Si deve evitare il passaggio di tubature in corrispondenza dei conduttori o di altre componenti degli impianti elettrici. In corrispondenza dei punti di utilizzo devono essere installati idonei rubinetti e prese idriche; inoltre devono essere installati idonei sistemi per la raccolta dell'acqua in esubero o accidentalmente fuoriuscita.

**Rischi specifici:**

- 1) Elettrocuzione;

**Consultazione dei Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza**

I Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS) verranno consultati ed informati sui contenuti del presente PSC e dei Piani Operativi di Sicurezza, nonché sulle specifiche misure di protezione e prevenzione da adottare nel corso dei lavori.

Per cui il presente PSC dovrà essere consegnato agli RLS, entro 10 giorni dall' inizio dei lavori. I POS, vengono redatti previa consultazione dei RLS.

Secondo le attribuzioni conferite dall' art. 50 del D.lgs 81/2008, l' RLS dovrà essere consultato in ordine alla valutazione dei rischi, sulla designazione del responsabile e degli addetti al servizio di prevenzione, alla attività di prevenzione incendi, al primo soccorso, alla evacuazione dei luoghi di lavoro e del medico competente, in merito all'organizzazione della formazione di cui all'art. 37. L' indizione delle riunioni verranno concertate tra le parti.

**Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Consultazione del RSL: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento e delle modifiche significative apportate allo stesso, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e fornirgli tutti gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano. In riferimento agli obblighi previsti sarà cura dei datori di lavoro impegnati in operazioni di cantiere indire presso gli uffici di cantiere o eventuale altra sede riunioni periodiche con i Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza. I verbali di tali riunioni saranno trasmessi al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione.

## Cooperazione e coordinamento delle attività

Prima dell'inizio dei lavori il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione convocherà una specifica riunione di coordinamento alla presenza del Committente e/o Responsabile dei Lavori, del Direttore dei Lavori, del Datore di Lavoro dell' Impresa esecutrice affidataria e delle altre imprese subappaltatrici. Periodicamente, a discrezione del CSE ed in funzione delle esigenze di lavoro, potranno essere effettuate ulteriori riunioni di coordinamento alla presenza dei soggetti sopraindicati.

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Cooperazione e coordinamento delle attività: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Prima dell'inizio dei lavori ed ogni qualvolta si ritenga necessario, il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione può riunire i Datori di Lavoro delle imprese esecutricie ed i lavoratori autonomi per illustrare i contenuti del Piano di Sicurezza e Coordinamento, con particolare riferimento agli aspetti necessari a garantire il coordinamento e la cooperazione, nelle interferenze, nelle incompatibilità, nell'uso comune di attrezzature e servizi.

## Accesso dei mezzi di fornitura materiali

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Accesso dei mezzi di fornitura materiali: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

L'accesso dei mezzi di fornitura dei materiali dovrà sempre essere autorizzato dal capocantiere che fornirà ai conducenti opportune informazioni sugli eventuali elementi di pericolo presenti in cantiere. L'impresa appaltatrice dovrà individuare il personale addetto all'esercizio della vigilanza durante la permanenza del fornitore in cantiere.

### Rischi specifici:

- 1) Investimento;

## Dislocazione delle zone di carico e scarico

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Dislocazione delle zone di carico e scarico: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Le zone di carico e scarico andranno posizionate: a) nelle aree periferiche del cantiere, per non essere d'intralcio con le lavorazioni presenti; b) in prossimità degli accessi carrabili, per ridurre le interferenze dei mezzi di trasporto con le lavorazioni; c) in prossimità delle zone di stoccaggio, per ridurre i tempi di movimentazione dei carichi con la gru e il passaggio degli stessi su postazioni di lavoro fisse.

### Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

## Zone di deposito attrezzature

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di deposito attrezzature: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Le zone di deposito delle attrezzature di lavoro andranno differenziate per attrezzi e mezzi d'opera, posizionate in prossimità degli accessi dei lavoratori e comunque in maniera tale da non interferire con le lavorazioni presenti.

### Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

## Zone di stoccaggio materiali

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di stoccaggio materiali: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Le zone di stoccaggio dei materiali devono essere identificate e organizzate tenendo conto della viabilità generale e della loro accessibilità. Particolare attenzione deve essere posta per la scelta dei percorsi per la movimentazione dei carichi che devono, quanto più possibile, evitare l'interferenza con zone in cui si svolgono lavorazioni.

Le aree devono essere opportunamente spianate e drenate al fine di garantire la stabilità dei depositi. È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi; qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature o sostegno preventivo della corrispondente parete di scavo.

### Rischi specifici:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Investimento, ribaltamento;

## Zone di stoccaggio dei rifiuti

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di stoccaggio dei rifiuti: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Le zone di stoccaggio dei rifiuti sono state posizionate in aree periferiche del cantiere, in prossimità degli accessi carrabili. Inoltre, nel posizionamento di tali aree si è tenuto conto della necessità di preservare da polveri e esalazioni maleodoranti, sia i lavoratori presenti in cantiere, che gli insediamenti attigui al cantiere stesso.

### Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

## Cantiere estivo (condizioni di caldo severo)

### Rischi specifici:

- 1) Microclima (caldo severo);

Rischi per la salute dei lavoratori durante le lavorazioni che comportano o, che possono comportare, un'esposizione a stress termico in un ambiente caldo (microclima caldo severo).

#### *Misure tecniche e organizzative:*

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a microclima caldo severo, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo possibile compatibilmente alle esigenze delle attività lavorative.

**Tettoie e pensiline.** I lavoratori devono essere protetti dalla radiazione solare diretta, almeno per le lavorazioni su postazioni di lavoro fisse (banco ferraioli, sega circolare, ecc), mediante la realizzazione di pensiline o tettoie.

**Mezzi climatizzati.** I mezzi d'opera devono essere dotati di cabine climatizzate.

#### *Dispositivi di protezione individuale:*

Devono essere forniti: a) indumenti protettivi.

- 2) Radiazioni ottiche naturali;

Rischi per la salute dei lavoratori per esposizione a radiazioni ottiche naturali (radiazioni ultraviolette solari).

#### *Misure tecniche e organizzative:*

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a radiazioni ottiche naturali, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo possibile compatibilmente alle esigenze delle attività lavorative.

**Orario di lavoro.** I lavori all'aperto devono essere effettuati evitando le ore più calde della giornata.

## Cantiere invernale (condizioni di freddo severo)

### Rischi specifici:

- 1) Microclima (freddo severo);

Rischi per la salute dei lavoratori durante le lavorazioni che comportano o, che possono comportare, un'esposizione a stress

termico in un ambiente freddo (microclima freddo severo).

*Misure tecniche e organizzative:*

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a microclima freddo severo, devono essere ridotti al minimo possibile compatibilmente alle esigenze delle attività lavorative.

**Ambienti climatizzati.** Gli ambienti di lavoro devono essere dotati di uffici/box/cabine opportunamente climatizzati.

**Mezzi climatizzati.** I mezzi d'opera devono essere dotati di cabine climatizzate.

*Dispositivi di protezione individuale:*

Devono essere forniti: a) indumenti protettivi.

## Gabinetti

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Gabinetti: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

I locali che ospitano i lavabi devono essere dotati di acqua corrente, se necessario calda e di mezzi detergenti e per asciugarsi.

I servizi igienici devono essere costruiti in modo da salvaguardare la decenza e mantenuti puliti.

I lavabi devono essere in numero minimo di uno ogni 5 lavoratori e 1 gabinetto ogni 10 lavoratori impegnati nel cantiere.

Quando per particolari esigenze vengono utilizzati bagni mobili chimici, questi devono presentare caratteristiche tali da minimizzare il rischio sanitario per gli utenti.

In condizioni lavorative con mancanza di spazi sufficienti per l'allestimento dei servizi di cantiere, e in prossimità di strutture idonee aperte al pubblico, è consentito attivare delle convenzioni con tali strutture al fine di supplire all'eventuale carenza di servizi in cantiere: copia di tali convenzioni deve essere tenuta in cantiere ed essere portata a conoscenza dei lavoratori.

## Locali per lavarsi

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Locali per lavarsi: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

I locali docce devono essere riscaldati nella stagione fredda, dotati di acqua calda e fredda e di mezzi detergenti e per asciugarsi ed essere mantenuti in buone condizioni di pulizia. Il numero minimo di docce è di uno ogni dieci lavoratori impegnati nel cantiere.

## Spogliatoi

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Spogliatoi: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

I locali spogliatoi devono disporre di adeguata aerazione, essere illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda, muniti di sedili ed essere mantenuti in buone condizioni di pulizia.

Gli spogliatoi devono essere dotati di attrezzature che consentano a ciascun lavoratore di chiudere a chiave i propri indumenti durante il tempo di lavoro.

La superficie dei locali deve essere tale da consentire, una dislocazione delle attrezzature, degli arredi, dei passaggi e delle vie di uscita rispondenti a criteri di funzionalità e di ergonomia per la tutela e l'igiene dei lavoratori, e di chiunque acceda legittimamente ai locali stessi.

## Recinzioni di cantiere

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Recinzione del cantiere: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio (generalmente m.2), in grado di impedire l'accesso di estranei all'area delle lavorazioni: il sistema di confinamento scelto dovrà offrire adeguate garanzie di resistenza sia ai tentativi di superamento sia alle intemperie.

## Baracche

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Posti di lavoro: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Porte di emergenza.** 1) le porte di emergenza devono aprirsi verso l'esterno; 2) le porte di emergenza non devono essere chiuse in modo tale da non poter essere aperte facilmente e immediatamente da ogni persona che abbia bisogno di utilizzarle in caso di emergenza; 3) le porte scorrevoli e le porte a bussola sono vietate come porte di emergenza.

**Areazione e temperatura.** 1) ai lavoratori deve essere garantita una sufficiente e salubre quantità di aria; 2) qualora vengano impiegati impianti di condizionamento d'aria o di ventilazione meccanica, essi devono funzionare in modo tale che i lavoratori non vengano esposti a correnti d'aria moleste; 3) ogni deposito e accumulo di sporcizia che possono comportare immediatamente un rischio per la salute dei lavoratori a causa dell'inquinamento dell'aria respirata devono essere eliminati rapidamente; 4) durante il lavoro, la temperatura per l'organismo umano deve essere adeguata, tenuto conto dei metodi di lavoro applicati e delle sollecitazioni fisiche imposte ai lavoratori.

**Illuminazione naturale e artificiale.** I posti di lavoro devono disporre, nella misura del possibile, di sufficiente luce naturale ed essere dotati di dispositivi che consentano un'adeguata illuminazione artificiale per tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori.

**Pavimenti, pareti e soffitti dei locali.** 1) i pavimenti dei locali non devono presentare protuberanze, cavità o piani inclinati pericolosi; essi devono essere fissi, stabili e antisdruciolevoli; 2) le superfici dei pavimenti, delle pareti e dei soffitti nei locali devono essere tali da poter essere pulite e intonacate per ottenere condizioni appropriate di igiene; 3) le pareti trasparenti o traslucide, in particolare le pareti interamente vetrate nei locali o nei pressi dei posti di lavoro e delle vie di circolazione devono essere chiaramente segnalate ed essere costituite da materiali di sicurezza ovvero essere separate da detti posti di lavoro e vie di circolazione, in modo tale che i lavoratori non possano entrare in contatto con le pareti stesse, né essere feriti qualora vadano in frantumi.

**Finestre e lucernari dei locali.** 1) le finestre, i lucernari e i dispositivi di ventilazione devono poter essere aperti, chiusi, regolati e fissati dai lavoratori in maniera sicura. Quando sono aperti essi non devono essere posizionati in modo da costituire un pericolo per i lavoratori; 2) le finestre e i lucernari devono essere progettati in maniera congiunta con le attrezzature ovvero essere dotati di dispositivi che ne consentano la pulitura senza rischi per i lavoratori che effettuano questo lavoro nonché per i lavoratori presenti.

**Porte e portoni.** 1) La posizione, il numero, i materiali impiegati e le dimensioni delle porte e dei portoni sono determinati dalla natura e dall'uso dei locali; 2) un segnale deve essere apposto ad altezza d'uomo sulle porte trasparenti; 3) le porte ed i portoni a vento devono essere trasparenti o essere dotati di pannelli trasparenti; 4) quando le superfici trasparenti o traslucide delle porte e dei portoni sono costituite da materiale di sicurezza e quando c'è da temere che i lavoratori possano essere feriti se una porta o un portone va in frantumi, queste superfici devono essere protette contro lo sfondamento.

## Macchine movimento terra

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Macchine: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Prima di utilizzare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da: ostacoli (in altezza ed in larghezza), limiti d'ingombro, ecc.. Evitare di far funzionare la macchina nelle immediate vicinanze di scarpate, sia che si trovino a valle che a monte della macchina. Predisporre idoneo "fermo meccanico", qualora si stazioni in prossimità di scarpate.

Prima di movimentare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da: a) limitazioni di carico (terreno, pavimentazioni, rampe, opere di sostegno); b) pendenza del terreno.

### Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;

## Seghe circolari

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Seghe circolari: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Verifiche sull'area di ubicazione.** Le verifiche preventive da eseguire sul terreno dove si dovrà installare la sega circolare sono: a) verifica della planarità; b) verifica della stabilità (non dovranno manifestarsi cedimenti sotto i carichi trasmessi dalla macchina); c) verifica del drenaggio (non dovranno constatarsi ristagni di acqua piovana alla base della macchina). Qualora venissero aperti scavi in prossimità della macchina, si dovrà provvedere ad una loro adeguata armatura.

**Protezione da cadute dall'alto.** Se la postazione di lavoro è soggetta al raggio d'azione della gru o di altri mezzi di sollevamento, ovvero se si trova nelle immediate vicinanze di opere in costruzione, occorre che sia protetta da robusti impalcati soprastanti, la cui altezza non superi i 3 m.

**Area di lavoro.** Intorno alla sega circolare devono essere previsti adeguati spazi per la sistemazione del materiale lavorato e da lavorare, nonché per l'allontanamento dei residui delle lavorazioni (segatura e trucioli). In prossimità della sega circolare essere posizionato un cartello con l'indicazione delle principali norme di utilizzazione e di sicurezza della stessa.

### Rischi specifici:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

## Piegaferrì

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Piegaferrì: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Requisiti generali.** Il banco del ferraiolo deve avere ampio spazio per lo stoccaggio del materiale da lavorare (i tondini di acciaio utilizzati per la realizzazione dei ferri di armatura vengono commercializzati in barre di 12/15 metri), lo stoccaggio di quello lavorato e la movimentazione delle barre in lavorazione.

**Verifiche sull'area di ubicazione.** Le verifiche preventive da eseguire sul terreno dove si dovrà installare il banco del ferraiolo sono: a) verifica della planarità; b) verifica della stabilità (non dovranno manifestarsi cedimenti sotto i carichi trasmessi dalla macchina); c) verifica del drenaggio (non dovranno constatarsi ristagni di acqua piovana alla base della macchina). Qualora venissero aperti scavi in prossimità della macchina, si dovrà provvedere ad una loro adeguata armatura.

**Protezione da cadute dall'alto.** Se la postazione di lavoro è soggetta al raggio d'azione della gru o di altri mezzi di sollevamento, ovvero se si trova nelle immediate vicinanze di opere in costruzione, occorre che sia protetta da robusti impalcati soprastanti, la cui altezza non superi i 3 m.

### Rischi specifici:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

## Impianto elettrico di cantiere

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Impianto elettrico: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Per la fornitura di energia elettrica al cantiere l'impresa deve rivolgersi all'ente distributore.

Dal punto di consegna della fornitura ha inizio l'impianto elettrico di cantiere, che solitamente è composto da: quadri (generali e di settore); interruttori; cavi; apparecchi utilizzatori.

Agli impianti elettrici dei servizi accessori quali baracche per uffici, mense, dormitori e servizi igienici non si applicano le norme specifiche previste per i cantieri.

L'installatore è in ogni caso tenuto al rilascio della dichiarazione di conformità, integrata dagli allegati previsti dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, che va conservata in copia in cantiere.

Quando la rete elettrica del cantiere viene alimentata da proprio gruppo elettrogeno le masse metalliche del gruppo e delle macchine, apparecchiature, utensili serviti devono essere collegate elettricamente tra di loro e a terra.

Quando le macchine e le apparecchiature fisse, mobili, portatili e trasportabili sono alimentate, anziché da una rete elettrica dell'impresa, da una rete di terzi, l'impresa stessa deve provvedere all'installazione dei dispositivi e degli impianti di protezione in modo da rendere la rete di alimentazione rispondente ai requisiti di sicurezza a meno che, prima della connessione, non venga effettuato un accertamento delle condizioni di sicurezza con particolare riferimento all'idoneità dei mezzi di connessione, delle linee, dei dispositivi di sicurezza e dell'efficienza del collegamento a terra delle masse metalliche. Tale accertamento può essere effettuato anche a cura del proprietario dell'impianto che ne dovrà rilasciare attestazione scritta all'impresa.

### Rischi specifici:

- 1) Elettrocuzione;

## Viabilità principale di cantiere per mezzi meccanici

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Viabilità principale di cantiere: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

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 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.

**Rischi specifici:**

- 1) Investimento;

## Percorsi pedonali

**Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Percorsi pedonali: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

I viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi i due metri. Le alzate dei gradini ricavati nel terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti.

**Rischi specifici:**

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Scivolamenti, cadute a livello;

## Parcheggio autovetture

**Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Parcheggio autovetture;

*Prescrizioni Organizzative:*

Una zona dell'area occupata dal cantiere, da ubicarsi in prossimità dell'ingresso pedonale, andrà destinata a parcheggio riservato ai lavoratori del cantiere.

## Aree per deposito manufatti (scoperta)

**Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Zone di stoccaggio materiali: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

Le zone di stoccaggio dei materiali devono essere identificate e organizzate tenendo conto della viabilità generale e della loro accessibilità. Particolare attenzione deve essere posta per la scelta dei percorsi per la movimentazione dei carichi che devono, quanto più possibile, evitare l'interferenza con zone in cui si svolgano lavorazioni.

Le aree devono essere opportunamente spianate e drenate al fine di garantire la stabilità dei depositi. È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi; qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature o sostegno preventivo della corrispondente parete di scavo.

**Rischi specifici:**

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Investimento, ribaltamento;

## Segnaletica di sicurezza

**Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Segnaletica di sicurezza: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

Quando risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, o sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza, allo scopo di: **a)** avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte; **b)** vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo; **c)** prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza; **d)** fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio; **e)** fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

## Attrezzature per il primo soccorso

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Servizi sanitari: contenuto pacchetto di medicazione;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Il pacchetto di medicazione, deve contenere almeno: **1)** Due paia di guanti sterili monouso; **2)** Un flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 125 ml; **3)** Un flacone di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 250 ml; **4)** Una compressa di garza sterile 18 x 40 in busta singola; **5)** Tre compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole; **6)** Una pinzetta da medicazione sterile monouso; **7)** Una confezione di cotone idrofilo; **8)** Una confezione di cerotti di varie misure pronti all'uso; **9)** Un rotolo di cerotto alto cm 2,5; **10)** Un rotolo di benda orlata alta cm 10; **11)** Un paio di forbici; **12)** Un laccio emostatico; **13)** Una confezione di ghiaccio pronto uso; **14)** Un sacchetto monouso per la raccolta di rifiuti sanitari; **15)** Istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti e di prestare i primi soccorsi in attesa del servizio di emergenza.

- 2) Servizi sanitari: contenuto cassetta di pronto soccorso;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

La cassetta di pronto soccorso, deve contenere almeno: **1)** Cinque paia di guanti sterili monouso; **2)** Una visiera paraschizzi; **3)** Un flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 1 litro; **4)** Tre flaconi di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 500 ml; **5)** Dieci compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole; **6)** Due compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole; **7)** Due teli sterili monouso; **8)** Due pinzette da medicazione sterile monouso; **9)** Una confezione di rete elastica di misura media; **10)** Una confezione di cotone idrofilo; **11)** Due confezioni di cerotti di varie misure pronti all'uso; **12)** Due rotoli di cerotto alto cm 2,5; **13)** Un paio di forbici; **14)** Tre lacci emostatici; **15)** Due confezioni di ghiaccio pronto uso; **16)** Due sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari; **17)** Un termometro; **18)** Un apparecchio per la misurazione della pressione arteriosa.

## Tesserini di riconoscimento

L'**obbligo di indossare la tessera di riconoscimento** corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro è stato introdotto dall'**art. 36 bis del D.L. n.223/2006**, convertito successivamente in L. n. 248/2006, in vigore dal 1 ottobre 2006. Con la circolare n. 29 del 28 settembre 2006 il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali ha chiarito che il **campo di applicazione** della previsione normativa andava individuato con riferimento a tutte le imprese che svolgevano le attività nell'ambito dei **cantieri edili di cui all'Allegato I del D.Lgs. n. 494/1996**.

L'**art. 6 della legge 3 agosto 2007 n. 123** (ora abrogato in quanto sostituito dal D.Lgs. 81/2008) **ha esteso a partire dal 25 agosto 2007 l'obbligo della tessera di riconoscimento** già prevista per i cantieri **a tutta la materia degli appalti e affidamento di lavori** ad imprese esterne e lavoratori autonomi.

Il **Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 ha riconfermato tale estensione**, prevedendo all'**articolo 18 comma 1 lett. u)** a carico del datore di lavoro e del dirigente, "*nell'ambito dello svolgimento di attività in regime di appalto e di subappalto*" l'obbligo di "*munire i lavoratori di apposita tessera di riconoscimento, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro*".

L'adozione della tessera di riconoscimento è previsto anche dall'**art. 20, 21 e 26 del D.Lgs. 81/2008** per il personale occupato dalle imprese e lavoratori autonomi nell'ambito dello svolgimento di attività in regime di appalto e subappalto non solo nei cantieri, nella fabbriche, nelle aziende, etc.

La **Legge del 13 agosto 2010, n. 136 - "Piano straordinario contro le mafie, nonché delega al Governo in materia di normativa antimafia"**, all'**articolo 5**, intitolato "*Identificazione degli addetti nei cantieri*" ha integrato quanto previsto dal Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 prevedendo l'**inserimento di nuovi elementi**:

- per i lavoratori occupati dall'impresa appaltatrice o subappaltatrice, la data di assunzione, nonché, in caso di subappalto, la relativa autorizzazione;
- per i lavoratori autonomi, l'indicazione del committente.

**Pertanto a partire dal 7 settembre 2010** La tessera di riconoscimento dei **LAVORATORI DIPENDENTI** deve contenere: · le generalità del lavoratore (nome, cognome, data di nascita, ed eventualmente il luogo di nascita), · la fotografia del lavoratore, · l'indicazione del datore di lavoro, · la data di assunzione, · in caso di subappalto, l'autorizzazione al subappalto; La tessera di riconoscimento dei **LAVORATORI AUTONOMI** deve contenere. · le proprie generalità, · la propria fotografia, · l'indicazione del committente.

Il **D.L. n. 223/2006** ha introdotto all'**art. 36 bis** "*Misure urgenti per il contrasto del lavoro nero e per la promozione della sicurezza nei luoghi di lavoro*" introducendo **nuovi adempimenti** volti a rendere più "trasparenti" le modalità di assunzione e di impiego del personale.

Tra gli "elementi identificativi" compare anche la **DATA DI NASCITA** del lavoratore.

## (Fac-simile della tessera)

### IMPRESA AFFIDATARIA

FOTO	<p><b>IMPRESA AFFIDATARIA</b> IMPRESA DI COSTRUZIONI SpA Sede: Via Roma 57 - PADOVA (PD) Datore di lavoro: MARIO BIANCHI</p> <p><b>Lavoratore</b> MARIO ROSSI Nato a: PADOVA I: 16.07.1978 Assunto il: 15.09.1998</p>
<small>Tessera di riconoscimento ai sensi art. 18 D.Lgs 81/08 s.m.i. e art. 5 L. 136/10</small>	

### IMPRESA SUBAPPALTATRICE

FOTO	<p><b>IMPRESA SUBAPPALTATRICE</b> IDRAULICO snc Sede: Via Venezia 45 - TREVISO (TV) Datore di lavoro: LUCA VERDI</p> <p><b>Lavoratore</b> MARIO ROSSI Nato a: PADOVA I: 16.07.1978 Assunto il: 15.09.1998</p> <p><b>Autorizzazione al subappalto</b> (estranei autorizzazione: data, protocollo, etc.)</p>
<small>Tessera di riconoscimento ai sensi art. 18 D.Lgs 81/08 s.m.i. e art. 5 L. 136/10</small>	

### LAVORATORE AUTONOMO

FOTO	<p><b>LAVORATORE AUTONOMO</b> MARIO ROSSI Nato a: PADOVA I: 16.07.1978</p> <p><b>Committente</b> MARIO VERDI Via Milano 10 - Vicenza (VI)</p>
<small>Tessera di riconoscimento ai sensi art. 18 D.Lgs 81/08 s.m.i. e art. 5 L. 136/10</small>	

# LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

## Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

### ALLESTIMENTO E SMOBILIZZO DEL CANTIERE

#### La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

##### Cantiere stradale

Allestimento di cantiere temporaneo su strada

##### Preparazione delle aree di cantiere

Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere

Taglio di alberi ed estirpazione delle ceppaie

Taglio di arbusti e vegetazione in genere

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Realizzazione della viabilità del cantiere

##### Apprestamenti del cantiere

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

Allestimento di servizi sanitari del cantiere

##### Impianti di servizio del cantiere

Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere

Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere

Realizzazione di impianto elettrico del cantiere

Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere

Realizzazione di impianto idrico del cantiere

##### Protezione delle linee elettriche aeree

Posa in opera di tubazioni in pvc per la messa in sicurezza di linee elettriche aeree

Realizzazione di barriera in legno per la messa in sicurezza di linee elettriche

##### Smobilizzo del cantiere

Smobilizzo del cantiere

### Cantiere stradale (fase)

### Allestimento di cantiere temporaneo su strada (sottofase)

Allestimento di un cantiere temporaneo lungo una strada carrabile senza interruzione del servizio.

#### Macchine utilizzate:

1) Autocarro.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

#### Lavoratori impegnati:

1) Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Investimento, ribaltamento;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;  
b) Scala semplice;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

## Preparazione delle aree di cantiere (fase)

### Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere (sottofase)

Scavo di pulizia generale dell'area di cantiere eseguito con mezzi meccanici.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;  
2) Pala meccanica.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) otoprotettori; c) maschera antipolvere; d) guanti; e) calzature di sicurezza; f) indumenti protettivi; g) indumenti ad alta visibilità.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Investimento, ribaltamento;  
b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

### Taglio di alberi ed estirpazione delle ceppaie (sottofase)

Taglio di alberi ed estirpazione delle ceppaie.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Trattore.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto al taglio di alberi ed estirpazione delle ceppaie;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto al taglio di alberi ed estirpazione delle ceppaie;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) otoprotettori; c) visiera protettiva; d) guanti antivibrazioni; e) calzature di sicurezza; f) indumenti protettivi; g) indumenti ad alta visibilità.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Investimento, ribaltamento;  
b) Rumore;  
c) Vibrazioni;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;  
b) Motosega;

### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Rumore; Vibrazioni.

## Taglio di arbusti e vegetazione in genere (sottofase)

Taglio di arbusti e vegetazione in genere.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) otoprotettori; c) visiera protettiva; d) guanti; e) calzature di sicurezza; f) indumenti protettivi.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Rumore;  
b) Vibrazioni;

### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;  
b) Decespugliatore a motore;

### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Rumore; Vibrazioni.

## Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (sottofase)

Realizzazione della recinzione di cantiere, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.

### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;  
b) Scala semplice;  
c) Sega circolare;  
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);  
e) Trapano elettrico;

### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

## Realizzazione della viabilità del cantiere (sottofase)

Realizzazione della viabilità di cantiere destinata a persone e veicoli e posa in opera di appropriata segnaletica.

### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;  
2) Pala meccanica.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

#### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) otoprotettori; c) maschera antipolvere; d) guanti; e) calzature di sicurezza; f) indumenti protettivi; g) indumenti ad alta visibilità.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;  
b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Apprestamenti del cantiere (fase)

## Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (sottofase)

Allestimento di depositi per materiali e attrezzature, zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere.

#### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;  
2) Autogru;  
3) Autocarro con gru.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

#### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;  
b) Scala semplice;  
c) Sega circolare;  
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);  
e) Trapano elettrico;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

## Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (sottofase)

Allestimento di servizi igienico-sanitari in strutture prefabbricate appositamente approntate.

#### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;

- 2) Autogru;
- 3) Autocarro con gru.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

## Allestimento di servizi sanitari del cantiere (sottofase)

Allestimento di servizi sanitari costituiti dai locali necessari all'attività di primo soccorso in cantiere.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru;
- 3) Autocarro con gru.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

## Impianti di servizio del cantiere (fase)

## Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (sottofase)

Realizzazione dell'impianto di messa a terra del cantiere.

#### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) guanti; c) calzature di sicurezza; d) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Elettrocuzione;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;  
b) Avvitatore elettrico;  
c) Scala semplice;  
d) Scala doppia;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti.

## Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere (sottofase)

Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche delle masse metalliche, di notevole dimensione, presenti in cantiere.

#### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) guanti; c) calzature di sicurezza; d) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Elettrocuzione;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;  
b) Scala semplice;  
c) Scala doppia;  
d) Trapano elettrico;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

## Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (sottofase)

Realizzazione dell'impianto elettrico del cantiere mediante la posa in opera quadri, interruttori di protezione, cavi, prese e spine.

#### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) guanti; c) calzature di sicurezza; d) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Elettrocuzione;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;  
b) Ponteggio mobile o trabattello;  
c) Scala doppia;

- d) Scala semplice;
- e) Trapano elettrico;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

## Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere (sottofase)

Realizzazione dell'impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere, mediante la posa in opera di tubazioni e dei relativi accessori.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) calzature di sicurezza; c) guanti; d) occhiali protettivi; e) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) R.O.A. (operazioni di saldatura);

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
- c) Scala doppia;
- d) Scala semplice;
- e) Trapano elettrico;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Rumore; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Vibrazioni.

## Realizzazione di impianto idrico del cantiere (sottofase)

Realizzazione dell'impianto idrico del cantiere, mediante la posa in opera di tubazioni e dei relativi accessori.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) calzature di sicurezza; c) guanti; d) occhiali protettivi; e) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) R.O.A. (operazioni di saldatura);

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
- c) Scala doppia;
- d) Scala semplice;
- e) Trapano elettrico;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Rumore; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Vibrazioni.

## Protezione delle linee elettriche aeree (fase)

## Posa in opera di tubazioni in pvc per la messa in sicurezza di linee

## elettriche aeree (sottofase)

Posa in opera di tubazioni in PVC per la messa in sicurezza delle parti attive di linee elettriche aeree.

### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro con cestello.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa in opera di tubazioni in PVC per la messa in sicurezza di linee elettriche aeree;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla posa in opera di tubazioni in PVC per la messa in sicurezza di linee elettriche aeree;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Elettrocuzione;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

## Realizzazione di barriera in legno per la messa in sicurezza di linee elettriche (sottofase)

Realizzazione di barriera in legno per la messa in sicurezza delle parti attive di linee elettriche aeree.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di barriera in legno per la messa in sicurezza di linee elettriche;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di barriera in legno per la messa in sicurezza di linee elettriche;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Elettrocuzione;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

## Smobilizzo del cantiere (fase)

### Smobilizzo del cantiere (sottofase)

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogrù;
- 3) Autocarro con cestello.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo smobilizzo del cantiere;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala doppia;
- c) Scala semplice;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

## SCAVI

### La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Scavo a sezione obbligata

Scavo a sezione ristretta

## Scavo a sezione obbligata (fase)

Scavi a sezione obbligata, eseguiti a cielo aperto.

### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore;
- 3) Pala meccanica.

### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo scavo a sezione obbligata;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto allo scavo a sezione obbligata;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali protettivi; d) calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeabile; e) mascherina antipolvere; f) otoprotettori.

### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Scivolamenti, cadute a livello;
- b) Seppellimento, sprofondamento;

### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Scala semplice;

### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

## Scavo a sezione ristretta (fase)

Scavi a sezione ristretta, eseguiti a cielo aperto con mezzi meccanici.

### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore;
- 3) Pala meccanica.

### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo scavo a sezione ristretta;

### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto allo scavo a sezione ristretta;

### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeforabile; **e)** mascherina antipolvere; **f)** otoprotettori.

### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Seppellimento, sprofondamento;
- b) Scivolamenti, cadute a livello;

### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Scala semplice;

### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

## CONSOLIDAMENTO DI TERRENI

### La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Perforazioni per micropali

Getto di calcestruzzo per micropali

Realizzazione di micropali in acciaio

## Perforazioni per micropali (fase)

Perforazione per micropali tipo Radice con sonda a rotazione su carro cingolato.

### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Dumper;
- 3) Sonda di perforazione.

### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla perforazioni per micropali;

### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla perforazioni per micropali;

### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- b) Urti, colpi, impatti, compressioni;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Getto di calcestruzzo per micropali (fase)

Esecuzione di getti di calcestruzzo per micropali tipo Radice e immissione di aria compressa per favorire la completa diffusione del calcestruzzo.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto al getto di calcestruzzo per micropali;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto al getto di calcestruzzo per micropali;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Chimico;  
b) Getti, schizzi;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;  
b) Impianto di iniezione per miscele cementizie;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Scoppio.

## Realizzazione di micropali in acciaio (fase)

Realizzazione di micropali in acciaio munito di fori con valvole di non ritorno (tipo TUBFIX) ed iniezione di malta di cemento in pressione.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Sonda di perforazione;  
2) Dumper.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Inalazione polveri, fibre.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla realizzazione di micropali in acciaio;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla realizzazione di micropali in acciaio;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Chimico;  
b) Getti, schizzi;  
c) Urti, colpi, impatti, compressioni;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;  
b) Impianto di iniezione per miscele cementizie;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Scoppio.

## FOGNATURE

## La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

- Posa di pozzetti prefabbricati in cls
- Posa di condotta fognaria in acciaio bitumato
- Posa di condotta fognaria in PEAD
- Posa di geogriglia
- Posa in opera fosso prefabbricato
- Posa di canalette prefabbricate

### Posa di pozzetti prefabbricati in cls (fase)

Posa di pozzetti prefabbricati in conglomerato per fognature

#### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa di pozzetti prefabbricati in conglomerato cementizio;  
**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**  
a) DPI: addetto alla posa di pozzetti in conglomerato;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo e impermeabile; **e)** occhiali o visiera di sicurezza; **f)** otoprotettori.

#### **Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- b) Scivolamenti, cadute a livello;

#### **Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;

#### **Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto.

### Posa di condotta fognaria in acciaio bitumato (fase)

Posa di condotta fognaria in acciaio bitumato, in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

#### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro con gru.

#### **Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

#### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa di condotta fognaria in acciaio bitumato;  
**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**  
a) DPI: addetto alla posa di condotta fognaria in acciaio bitumato;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### **Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

#### **Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;

#### **Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

### Posa di condotta fognaria in PEAD (fase)

Posa di condotta fognaria in PEAD, in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

#### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro con gru.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla posa di conduttura fognaria in PEAD;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla posa di conduttura fognaria in PEAD;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Caduta dall'alto;  
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;  
b) Scala semplice;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

## Posa di geogriglia (fase)

Posa di geogriglia lungo lo scavo e sua picchettatura.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla posa di geogriglia;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla posa di geogriglia;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Scivolamenti, cadute a livello;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Andatoie e Passerelle;  
b) Attrezzi manuali;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Posa in opera fosso prefabbricato (fase)

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro con gru.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto posa fosso prefabbricato;

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

## Posa di canalette prefabbricate (fase)

Posa in opera di canalette stradali prefabbricate.

### Macchine utilizzate:

- 1) Dumper.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa canalette prefabbricate;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti; **e)** maschera per la protezione delle vie respiratorie; **f)** otoprotettori; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore;
- c) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## RINTERRI E RINFIANCHI

### La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Rinterro di scavo eseguito a macchina

Rinterro di scavo eseguito a mano

Rinfianco con sabbia eseguito a macchina

Rinfianco con sabbia eseguito a mano

## Rinterro di scavo eseguito a macchina (fase)

Rinterro e compattazione di scavi esistenti, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici.

### Macchine utilizzate:

- 1) Dumper;
- 2) Pala meccanica.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;

### **Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

## **Rinterro di scavo eseguito a mano (fase)**

Rinterro e compattazione di scavi esistenti, eseguito a mano.

### **Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto al rinterro di scavo eseguito a mano;

#### **Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto al rinterro di scavo eseguito a mano;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

### **Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

#### **Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;  
b) Andatoie e Passerelle;

### **Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

## **Rinfianco con sabbia eseguito a macchina (fase)**

Rinfianco con sabbia di tubazioni, pozzi o pozzetti eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici e successiva compattazione del materiale con piastre vibranti.

### **Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;  
2) Terna.

#### **Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

### **Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto al rinfianco con sabbia eseguito a macchina;

#### **Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto al rinfianco con sabbia eseguito a macchina;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

### **Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Investimento, ribaltamento;  
b) Rumore;  
c) Vibrazioni;

#### **Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;  
b) Andatoie e Passerelle;  
c) Compattatore a piatto vibrante;

### **Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Vibrazioni.

## **Rinfianco con sabbia eseguito a mano (fase)**

Rinfianco con sabbia di tubazioni, pozzi o pozzetti eseguito a mano e successiva compattazione del materiale con piastre vibranti.

### **Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro.

#### **Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento,

ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

#### Lavoratori impegnati:

1) Addetto al rinfianco con sabbia eseguito a mano;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al rinfianco con sabbia eseguito a mano;

#### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: a) casco; b) otoprotettori; c) occhiali protettivi; d) maschera antipolvere; e) guanti antivibrazioni; f) calzature di sicurezza; g) indumenti protettivi.

#### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Rumore;
- b) Vibrazioni;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Compattatore a piatto vibrante;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Vibrazioni.

## OPERE D' ARTE

#### La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali

Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali

Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali

Posa di ringhiere e parapetti

## Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali (fase)

Realizzazione della carpenteria di opere d'arte relative a lavori stradali e successivo disarmo.

#### Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali;

#### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: a) casco; b) otoprotettori; c) occhiali protettivi; d) maschera con filtro specifico; e) guanti; f) calzature di sicurezza; g) indumenti protettivi.

#### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Chimico;
- b) Rumore;
- c) Punture, tagli, abrasioni;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Scala semplice;
- d) Pompa a mano per disarmante;
- e) Sega circolare;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Nebbie; Getti, schizzi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

## Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori

## stradali (fase)

Lavorazione (sagomatura, taglio) e posa nelle cassature di ferri di armature di opere d'arte relative a lavori stradali.

### Macchine utilizzate:

- 1) Autogru.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Punture, tagli, abrasioni;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Scala semplice;
- d) Trancia-piegaferris;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

## Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali (fase)

Esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione di opere d'arte relative a lavori stradali.

### Macchine utilizzate:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autopompa per cls.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Chimico;
- b) Getti, schizzi;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Scala semplice;
- d) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

## Posa di ringhiere e parapetti (fase)

Posa di ringhiere e parapetti.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa di ringhiere e parapetti;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla posa di ringhiere e parapetti;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** attrezzatura anticaduta; **g)** indumenti protettivi.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) R.O.A. (operazioni di saldatura);

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Saldatrice elettrica;
- c) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- d) Trapano elettrico;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

## STRADE

### La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Asportazione di strato di usura e collegamento

Formazione di manto di usura e collegamento

## Asportazione di strato di usura e collegamento (fase)

Asportazione dello strato d'usura e collegamento mediante mezzi meccanici ed allontanamento dei materiali di risulta.

### Macchine utilizzate:

- 1) Scarificatrice;
- 2) Autocarro.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti; **e)** maschera per la protezione delle vie respiratorie; **f)** otoprotettori; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Vibrazioni;
- c) Rumore;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Formazione di manto di usura e collegamento (fase)

Formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Rullo compressore;
- 2) Finitrice.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti; **e)** maschera per la protezione delle vie respiratorie; **f)** otoprotettori; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Ustioni;
- c) Cancerogeno e mutageno;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

# RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

## rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

### Elenco dei rischi:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Cancerogeno e mutageno;
- 4) Chimico;
- 5) Elettrocuzione;
- 6) Getti, schizzi;
- 7) Investimento, ribaltamento;
- 8) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- 9) Punture, tagli, abrasioni;
- 10) R.O.A. (operazioni di saldatura);
- 11) Rumore;
- 12) Scivolamenti, cadute a livello;
- 13) Seppellimento, sprofondamento;
- 14) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 15) Ustioni;
- 16) Vibrazioni.

## RISCHIO: "Caduta dall'alto"

### Descrizione del Rischio:

Lesioni a causa di cadute dall'alto per perdita di stabilità dell'equilibrio dei lavoratori, in assenza di adeguate misure di prevenzione, da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore.

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Posa di condotta fognaria in acciaio bitumato; Posa di condotta fognaria in PEAD;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Accesso al fondo dello scavo.** L'accesso al fondo dello scavo deve avvenire tramite appositi percorsi (scale a mano, scale ricavate nel terreno, rampe di accesso, ecc.). Nel caso si utilizzino scale a mano, devono sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso e devono essere fissate stabilmente per impedire slittamenti o sbandamenti.

**Accesso al fondo del pozzo di fondazione.** L'accesso nei pozzi di fondazione deve essere predisposto con rampe di scale, anche verticali, purché sfalsate tra loro ed intervallate da pianerottoli di riposo posti a distanza non superiore a 4 metri l'uno dall'altro.

**Parapetti di trattenuta.** Qualora si verificano situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, di norma con dislivello maggiore di 2 metri, i lati liberi dello scavo o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.

**Passerelle pedonali o piastre veicolari.** Gli attraversamenti devono essere garantiti da passerelle pedonali o piastre veicolari provviste da ambo i lati di parapetti con tavole fermapiè.

**Segnalazione e delimitazione del fronte scavo.** La zona di avanzamento del fronte scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato.

- b) **Nelle lavorazioni:** Posa di ringhiere e parapetti;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Attrezzatura anticaduta.** Il personale addetto a lavori in quota, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta, sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

## RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

### Descrizione del Rischio:

Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisoria, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento

di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Smobilizzo del cantiere; Posa di conduttura fognaria in acciaio bitumato; Posa di conduttura fognaria in PEAD; Posa di ringhiere e parapetti;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Imbracatura dei carichi.** Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

**b) Nelle lavorazioni:** Posa di pozzetti prefabbricati in cls;

*Prescrizioni Esecutive:*

Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

## **RISCHIO: Cancerogeno e mutageno**

### **Descrizione del Rischio:**

Rischi per la salute dei lavoratori durante le lavorazioni in cui sono impiegati agenti cancerogeni e/o mutageni, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino dall'attività lavorativa. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

**a) Nelle lavorazioni:** Formazione di manto di usura e collegamento;

*Misure tecniche e organizzative:*

**Misure tecniche, organizzative e procedurali.** Al fine di evitare ogni esposizione ad agenti cancerogeni e/o mutageni devono essere adottate le seguenti misure: **a)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative siano impiegati quantitativi di agenti cancerogeni o mutageni non superiori alle necessità della lavorazione; **b)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative gli agenti cancerogeni e mutageni in attesa di impiego, in forma fisica tale da causare rischio di introduzione, non siano accumulati sul luogo di lavoro in quantità superiori alle necessità della lavorazione stessa; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica, o che possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni, deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere effettuate in aree predeterminate, isolate e accessibili soltanto dai lavoratori che devono recarsi per motivi connessi alla loro mansione o con la loro funzione; **e)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni effettuate in aree predeterminate devono essere indicate con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza; **f)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni, per cui sono previsti mezzi per evitarne o limitarne la dispersione nell'aria, devono essere soggette a misurazioni per la verifica dell'efficacia delle misure adottate e per individuare precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente, con metodi di campionatura e di misurazione conformi alle indicazioni dell'allegato XLI del D.Lgs. 81/2008; **g)** i locali, le attrezzature e gli impianti destinati o utilizzati in lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere regolarmente e sistematicamente puliti; **h)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della conservazione, della manipolazione del trasporto sul luogo di lavoro di agenti cancerogeni o mutageni; **i)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni; **j)** i contenitori per la raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni devono essere a chiusura ermetica e etichettati in modo chiaro, netto e visibile.

**Misure igieniche.** Devono essere assicurate le seguenti misure igieniche: **a)** i lavoratori devono disporre di servizi sanitari adeguati, provvisti di docce con acqua calda e fredda, nonché, di lavaggi oculari e antisettici per la pelle; **b)** i lavoratori devono avere in dotazione idonei indumenti protettivi, o altri indumenti, che devono essere riposti in posti separati dagli abiti civili; **c)** i dispositivi di protezione individuali devono essere custoditi in luoghi ben determinati e devono essere controllati, disinfettati e ben puliti dopo ogni utilizzazione; **d)** nelle lavorazioni, che possono esporre ad agenti biologici, devono essere indicati con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza i divieto di fumo, di assunzione di bevande o cibi, di utilizzare pipette a bocca e applicare cosmetici.

## **RISCHIO: Chimico**

### **Descrizione del Rischio:**

Rischi per la salute dei lavoratori per impiego di agenti chimici in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

## MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Getto di calcestruzzo per micropali; Realizzazione di micropali in acciaio; Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali; Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali;

*Misure tecniche e organizzative:*

**Misure generali.** A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

## RISCHIO: "Elettrocuzione"

### Descrizione del Rischio:

Elettrocuzione per contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione o folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore.

## MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere; Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere; Realizzazione di impianto elettrico del cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Soggetti abilitati.** I lavori su impianti o apparecchiature elettriche devono essere effettuati solo da imprese singole o associate (elettricisti) abilitate che dovranno rilasciare, prima della messa in esercizio dell'impianto, la "dichiarazione di conformità".

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 82; D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

- b) **Nelle lavorazioni:** Posa in opera di tubazioni in pvc per la messa in sicurezza di linee elettriche aeree; Realizzazione di barriera in legno per la messa in sicurezza di linee elettriche;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Ricognizione dei luoghi.** Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro al fine di individuare l'eventuale esistenza di linee elettriche aeree, interrate o sotto traccia, e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

**Precauzioni.** Quando occorre effettuare lavori non elettrici in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni: **a)** mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori; **b)** posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive; **c)** tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

*Prescrizioni Esecutive:*

**Segnalazione in superficie.** 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.

**Distanza di sicurezza.** La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti e comunque la distanza di sicurezza non deve essere inferiore ai seguenti limiti: **a)** 3 metri, per tensioni fino a 1 kV; **b)** 3.5 metri, per tensioni superiori a 1 kV fino a 30 kV; **c)** 5 metri, per tensioni superiori a 30 kV fino a 132 kV; **d)** 7 metri, per tensioni superiori a 132 kV.

## RISCHIO: "Getti, schizzi"

### Descrizione del Rischio:

Lesioni riguardanti qualsiasi parte del corpo durante i lavori, a freddo o a caldo, eseguiti a mano o con utensili, con materiali, sostanze, prodotti, attrezzature che possono dare luogo a getti e/o schizzi pericolosi per la salute o alla proiezione di schegge.

## MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Getto di calcestruzzo per micropali; Realizzazione di micropali in acciaio; Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Operazioni di getto.** Durante lo scarico dell'impasto l'altezza della benna o del tubo di getto (nel caso di getto con pompa)

deve essere ridotta al minimo.

## **RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"**

### **Descrizione del Rischio:**

Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

**a) Nelle lavorazioni:** Allestimento di cantiere temporaneo su strada;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Precauzioni in presenza di traffico veicolare.** Nelle attività lavorative in presenza di traffico veicolare devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** le operazioni di installazione della segnaletica, così come le fasi di rimozione, sono precedute e supportate da addetti, muniti di bandierina arancio fluorescente, preposti a preavvisare all'utenza la presenza di uomini e veicoli sulla carreggiata; **b)** la composizione minima delle squadre deve essere determinata in funzione della tipologia di intervento, della categoria di strada, del sistema segnaletico da realizzare e dalle condizioni atmosferiche e di visibilità. La squadra dovrà essere composta in maggioranza da operatori che abbiano esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare e che abbiano già completato il percorso formativo previsto dalla normativa vigente; **c)** in caso di nebbia, di precipitazioni nevose o, comunque, condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, non è consentito effettuare operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori e di veicoli nonché l'installazione di cantieri stradali e relativa segnaletica di preavviso e di delimitazione. Nei casi in cui le condizioni negative dovessero sopraggiungere successivamente all'inizio delle attività, queste sono immediatamente sospese con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica (sempre che lo smantellamento del cantiere e la rimozione della segnaletica non costituisca un pericolo più grave per i lavoratori e l'utenza stradale); **d)** la gestione operativa degli interventi, consistente nella guida e nel controllo dell'esecuzione delle operazioni, deve essere effettuata da un preposto adeguatamente formato. La gestione operativa può anche essere effettuata da un responsabile non presente nella zona di intervento tramite centro radio o sala operativa.

**Presegnalazione di inizio intervento.** In caso di presegnalazione di inizio intervento tramite sbandieramento devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** nella scelta del punto di inizio dell'attività di sbandieramento devono essere privilegiati i tratti in rettilineo e devono essere evitati stazionamenti in curva, immediatamente prima e dopo una galleria e all'interno di una galleria quando lo sbandieramento viene eseguito per presegnalare all'utenza la posa di segnaletica stradale; **b)** al fine di consentire un graduale rallentamento è opportuno che la segnalazione avvenga a debita distanza dalla zona dove inizia l'interferenza con il normale transito veicolare, comunque nel punto che assicura maggiore visibilità e maggiori possibilità di fuga in caso di pericolo; **c)** nel caso le attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, gli sbandieratori devono essere avvicendati nei compiti da altri operatori; **d)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati nelle operazioni di sbandieramento si tengono in contatto, tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **e)** in presenza di particolari caratteristiche planimetriche della tratta interessata (ad esempio, gallerie, serie di curve, svincoli, ecc.), lo sbandieramento può comprendere anche più di un operatore.

**Regolamentazione del traffico.** Per la regolamentazione del senso unico alternato, quando non sono utilizzati sistemi semaforici temporizzati, i movieri devono rispettare le seguenti precauzioni: **a)** i movieri si devono posizionare in posizione anticipata rispetto al raccordo obliquo ed in particolare, per le strade tipo "C" ed "F" extraurbane, dopo il segnale di "strettoia", avendo costantemente cura di esporsi il meno possibile al traffico veicolare; **b)** nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, i movieri devono essere avvicendati nei compiti da altri operatori; **c)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati come movieri si tengono in contatto tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **d)** le fermate dei veicoli in transito con movieri, sono comunque effettuate adottando le dovute cautele per evitare i rischi conseguenti al formarsi di code.

*Prescrizioni Esecutive:*

**Istruzioni per gli addetti.** Per l'esecuzione in sicurezza delle attività di sbandieramento gli operatori devono: **a)** scendere dal veicolo dal lato non esposto al traffico veicolare; **b)** iniziare subito la segnalazione di sbandieramento facendo oscillare lentamente la bandiera orizzontalmente, posizionata all'altezza della cintola, senza movimenti improvvisi, con cadenza regolare, stando sempre rivolti verso il traffico, in modo da permettere all'utente in transito di percepire l'attività in corso ed effettuare una regolare e non improvvisa manovra di rallentamento; **c)** camminare sulla banchina o sulla corsia di emergenza fino a portarsi in posizione sufficientemente anticipata rispetto al punto di intervento in modo da consentire agli utenti un ottimale rallentamento; **d)** segnalare con lo sbandieramento fino a che non siano cessate le esigenze di presegnalazione; **e)** la presegnalazione deve durare il minor tempo possibile ed i lavoratori che la eseguono si devono portare, appena possibile, a valle della segnaletica installata o comunque al di fuori di zone direttamente esposte al traffico veicolare; **f)** utilizzare dispositivi luminosi o analoghi dispositivi se l'attività viene svolta in ore notturne.

*Riferimenti Normativi:*

D.M. 4 marzo 2013, Allegato I; D.M. 4 marzo 2013, Allegato II.

**b) Nelle lavorazioni:** Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Rinterro di scavo eseguito a macchina; Rinfiacco con sabbia eseguito a macchina;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Presenza di manodopera.** Nei lavori di scavo con mezzi meccanici non devono essere eseguiti altri lavori che comportano la presenza di manodopera nel campo di azione dell'escavatore.

*Riferimenti Normativi:*

- c) **Nelle lavorazioni:** Taglio di alberi ed estirpazione delle ceppaie;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Individuazione della zona di abbattimento.** Al fine di stabilire l'ampiezza della zona di abbattimento (cioè la zona di caduta della pianta e/o dei rami) e della zona di pericolo, l'addetto all'abbattimento prima di effettuare il taglio valuta le caratteristiche costitutive della pianta in relazione alle caratteristiche del terreno (pendenza, ostacoli, copertura vegetale).

**Segnalazione della zona di abbattimento.** Tutti i lavoratori che lavorano nelle vicinanze sono avvisati a voce, o con altri sistemi, in modo che questi sospendano le operazioni fino a che la pianta non sia caduta a terra e non sia cessato il pericolo. La zona di pericolo e di abbattimento è sorvegliata o segnalata in modo tale da evitare che qualcuno si trovi in dette aree.

- d) **Nelle lavorazioni:** Posa di canalette prefabbricate; Asportazione di strato di usura e collegamento; Formazione di manto di usura e collegamento;

*Prescrizioni Esecutive:*

Indumenti da lavoro ad alta visibilità, per tutti gli operatori impegnati nei lavori stradali o che operano in zone con forte flusso di mezzi d'opera.

- e) **Nelle lavorazioni:** Asportazione di strato di usura e collegamento; Formazione di manto di usura e collegamento;

*Prescrizioni Esecutive:*

L'addetto a terra nei lavori stradali dovrà opportunamente segnalare l'area di lavoro della macchina e provvedere adeguatamente a deviare il traffico stradale.

## **RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)**

### **Descrizione del Rischio:**

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

- a) **Nelle lavorazioni:** Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Perforazioni per micropali; Posa in opera fosso prefabbricato; Posa di canalette prefabbricate; Rinterro di scavo eseguito a mano;

*Misure tecniche e organizzative:*

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

## **RISCHIO: "Punture, tagli, abrasioni"**

### **Descrizione del Rischio:**

Lesioni per punture, tagli, abrasioni di parte del corpo per contatto accidentale dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali; Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Ferri d'attesa.** I ferri d'attesa delle strutture in c.a. devono essere protetti contro il contatto accidentale; la protezione può essere ottenuta attraverso la conformazione dei ferri o con l'apposizione di una copertura in materiale resistente.

**Disarmo.** Prima di permettere l'accesso alle zone in cui è stato effettuato il disarmo delle strutture si deve provvedere alla rimozione di tutti i chiodi e di tutte le punte.

## **RISCHIO: R.O.A. (operazioni di saldatura)**

### **Descrizione del Rischio:**

Lesioni localizzate agli occhi durante le lavorazioni di saldatura, taglio termico e altre attività che comportano emissione di radiazioni ottiche artificiali. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere; Realizzazione di impianto idrico del cantiere; Posa di ringhiere e parapetti;

*Misure tecniche e organizzative:*

**Misure tecniche, organizzative e procedurali.** Al fine di ridurre l'esposizione a radiazioni ottiche artificiali devono essere adottate le seguenti misure: **a)** durante le operazioni di saldatura devono essere adottati metodi di lavoro che comportano una minore esposizione alle radiazioni ottiche; **b)** devono essere applicate adeguate misure tecniche per ridurre l'emissione delle radiazioni ottiche, incluso, quando necessario, l'uso di dispositivi di sicurezza, schermatura o analoghi meccanismi di protezione della salute; **c)** devono essere predisposti opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature per le operazioni di saldatura, dei luoghi di lavoro e delle postazioni di lavoro; **d)** i luoghi e le postazioni di lavoro devono essere progettati al fine di ridurre l'esposizione alle radiazioni ottiche prodotte dalle operazioni di saldatura; **e)** la durata delle operazioni di saldatura deve essere ridotta al minimo possibile; **f)** i lavoratori devono avere la disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale dalle radiazioni ottiche prodotte durante le operazioni di saldatura; **g)** i lavoratori devono avere la disponibilità delle istruzioni del fabbricante delle attrezzature utilizzate nelle operazioni di saldatura; **h)** le aree in cui si effettuano operazioni di saldatura devono essere indicate con un'apposita segnaletica e l'accesso alle stesse deve essere limitato.

*Dispositivi di protezione individuale:*

Devono essere forniti: **a)** schermo facciale; **b)** maschera con filtro specifico.

## RISCHIO: Rumore

### Descrizione del Rischio:

Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Taglio di alberi ed estirpazione delle ceppaie; Taglio di arbusti e vegetazione in genere; Rinfiacco con sabbia eseguito a macchina; Rinfiacco con sabbia eseguito a mano; Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali; Asportazione di strato di usura e collegamento;
- Nelle macchine:** Dumper; Scarificatrice; Rullo compressore; Finitrice;

**Fascia di appartenenza.** Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

*Misure tecniche e organizzative:*

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

**Segnalazione e delimitazione dell'ambiente di lavoro.** I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

*Dispositivi di protezione individuale:*

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

- b) **Nelle lavorazioni:** Posa di canalette prefabbricate;
- Nelle macchine:** Autocarro; Pala meccanica; Autogru; Autocarro con gru; Autocarro con cestello; Escavatore; Pala meccanica; Terna; Autobetoniera; Autopompa per cls;

**Fascia di appartenenza.** Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

*Misure tecniche e organizzative:*

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

**c) Nelle macchine:** Sonda di perforazione;

**Fascia di appartenenza.** Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".

*Misure tecniche e organizzative:*

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

*Dispositivi di protezione individuale:*

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

## **RISCHIO: "Scivolamenti, cadute a livello"**

### **Descrizione del Rischio:**

Lesioni a causa di scivolamenti e cadute sul piano di lavoro, provocati da presenza di grasso o sporco sui punti di appiglio e/o da cattive condizioni del posto di lavoro o della viabilità pedonale e/o dalla cattiva luminosità degli ambienti di lavoro.

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

**a) Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligatoria; Scavo a sezione ristretta; Posa di pozzetti prefabbricati in cls;

*Prescrizioni Esecutive:*

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

**b) Nelle lavorazioni:** Posa di geogriglia;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Postazioni di lavoro.** L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o cadute.

**Percorsi pedonali.** I percorsi pedonali devono essere sempre mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie, ecc.

**Ostacoli fissi.** Gli ostacoli fissi devono essere convenientemente segnalati o protetti.

## **RISCHIO: "Seppellimento, sprofondamento"**

### **Descrizione del Rischio:**

Seppellimento e sprofondamento a seguito di slittamenti, frane, crolli o cedimenti nelle operazioni di scavi all'aperto o in sotterraneo, di demolizione, di manutenzione o pulizia all'interno di silos, serbatoi o depositi, di disarmo delle opere in c.a., di stoccaggio dei materiali, e altre.

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

**a) Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligatoria; Scavo a sezione ristretta;

*Prescrizioni Organizzative:*

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

## **RISCHIO: "Urti, colpi, impatti, compressioni"**

### **Descrizione del Rischio:**

Lesioni per colpi, impatti, compressioni a tutto il corpo o alle mani per contatto con utensili, attrezzi o apparecchi di tipo manuale o a seguito di urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti nel cantiere.

## MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Perforazioni per micropali; Realizzazione di micropali in acciaio;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Schermi protettivi.** In prossimità del foro di perforazione dovranno essere posizionati schermi protettivi dalle possibili proiezioni di residui di perforazione (terriccio), per salvaguardare il personale addetto.

## RISCHIO: "Ustioni"

### Descrizione del Rischio:

Ustioni conseguenti al contatto con materiali ad elevata temperatura nei lavori a caldo o per contatto con organi di macchine o per contatto con particelle di metallo incandescente o motori, o sostanze chimiche aggressive.

## MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Formazione di manto di usura e collegamento;

*Prescrizioni Esecutive:*

L'addetto a terra della finitrice dovrà tenersi a distanza di sicurezza dai bruciatori.

## RISCHIO: Vibrazioni

### Descrizione del Rischio:

Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

## MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Taglio di alberi ed estirpazione delle ceppaie; Taglio di arbusti e vegetazione in genere; Rinfiacco con sabbia eseguito a macchina; Rinfiacco con sabbia eseguito a mano; Asportazione di strato di usura e collegamento;

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s<sup>2</sup>"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

*Misure tecniche e organizzative:*

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

**Attrezzature di lavoro.** Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

*Dispositivi di protezione individuale:*

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** guanti antivibrazione; **c)** maniglie antivibrazione.

- b) **Nelle macchine:** Autocarro; Autogru; Autocarro con gru; Autocarro con cestello; Autobetoniera; Autopompa per cls;

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s<sup>2</sup>".

*Misure tecniche e organizzative:*

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

- c) **Nelle macchine:** Pala meccanica; Escavatore; Pala meccanica; Dumper; Sonda di perforazione; Terna; Scarificatrice; Rullo compressore; Finitrice;

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s<sup>2</sup>".

*Misure tecniche e organizzative:*

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e

l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

**Attrezzature di lavoro.** Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

*Dispositivi di protezione individuale:*

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento; **c)** sedili ammortizzanti.

# ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

## Elenco degli attrezzi:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Avvitatore elettrico;
- 4) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
- 5) Compattatore a piatto vibrante;
- 6) Decespugliatore a motore;
- 7) Impianto di iniezione per miscele cementizie;
- 8) Motosega;
- 9) Pompa a mano per disarmante;
- 10) Ponteggio mobile o trabattello;
- 11) Saldatrice elettrica;
- 12) Scala doppia;
- 13) Scala semplice;
- 14) Scala semplice;
- 15) Sega circolare;
- 16) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 17) Trancia-piegaferri;
- 18) Trapano elettrico;
- 19) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

## Andatoie e Passerelle

Le andatoie e le passerelle sono opere provvisorie predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Andatoie e Passerelle: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Istruzioni per gli addetti:** 1) verificare la stabilità e la completezza delle passerelle o andatoie, con particolare riguardo alle tavole che compongono il piano di calpestio ed ai parapetti; 2) verificare la completezza e l'efficacia della protezione verso il vuoto (parapetto con arresto al piede); 3) non sovraccaricare passerelle o andatoie con carichi eccessivi; 4) verificare di non dover movimentare manualmente carichi superiori a quelli consentiti; 5) segnalare al responsabile del cantiere eventuali non rispondenze a quanto indicato.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 130.

- 2) DPI: utilizzatore andatoie e passarelle;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** guanti; **c)** indumenti protettivi.

- 3) Andatoie e Passerelle: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Istruzioni per gli addetti:** 1) verificare la stabilità e la completezza delle passerelle o andatoie, con particolare riguardo alle tavole che compongono il piano di calpestio ed ai parapetti; 2) verificare la completezza e l'efficacia della protezione verso il vuoto (parapetto con arresto al piede); 3) non sovraccaricare passerelle o andatoie con carichi eccessivi; 4) verificare di non dover movimentare manualmente carichi superiori a quelli consentiti; 5) segnalare al responsabile del cantiere eventuali non rispondenze a quanto indicato.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 130; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 4) DPI: utilizzatore andatoie e passarelle;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Attrezzi manuali

Gli attrezzi manuali, presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Attrezzi manuali: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) controllare che l'utensile non sia deteriorato; 2) sostituire i manici che presentino incrinature o scheggiature; 3) verificare il corretto fissaggio del manico; 4) selezionare il tipo di utensile adeguato all'impiego; 5) per punte e scalpelli utilizzare idonei paracolpi ed eliminare le sbavature dalle impugnature.

**Durante l'uso:** 1) impugnare saldamente l'utensile; 2) assumere una posizione corretta e stabile; 3) distanziare adeguatamente gli altri lavoratori; 4) non utilizzare in maniera impropria l'utensile; 5) non abbandonare gli utensili nei passaggi ed assicurarli da una eventuale caduta dall'alto; 6) utilizzare adeguati contenitori per riporre gli utensili di piccola taglia.

**Dopo l'uso:** 1) pulire accuratamente l'utensile; 2) riporre correttamente gli utensili; 3) controllare lo stato d'uso dell'utensile.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

- 3) Attrezzi manuali: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) controllare che l'utensile non sia deteriorato; 2) sostituire i manici che presentino incrinature o scheggiature; 3) verificare il corretto fissaggio del manico; 4) selezionare il tipo di utensile adeguato all'impiego; 5) per punte e scalpelli utilizzare idonei paracolpi ed eliminare le sbavature dalle impugnature.

**Durante l'uso:** 1) impugnare saldamente l'utensile; 2) assumere una posizione corretta e stabile; 3) distanziare adeguatamente gli altri lavoratori; 4) non utilizzare in maniera impropria l'utensile; 5) non abbandonare gli utensili nei passaggi ed assicurarli da una eventuale caduta dall'alto; 6) utilizzare adeguati contenitori per riporre gli utensili di piccola taglia.

**Dopo l'uso:** 1) pulire accuratamente l'utensile; 2) riporre correttamente gli utensili; 3) controllare lo stato d'uso dell'utensile.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 4) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti.

## Avvitatore elettrico

L'avvitatore elettrico è un utensile elettrico di uso comune nel cantiere edile.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Avvitatore elettrico: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) utilizzare solo utensili a doppio isolamento (220 V), o utensili alimentati a bassissima tensione di sicurezza (50 V), comunque non collegati elettricamente a terra; 2) controllare l'integrità dei cavi e della spina d'alimentazione; 3) verificare la funzionalità dell'utensile; 4) verificare che l'utensile sia di conformazione adatta.

**Durante l'uso:** 1) non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione; 2) interrompere l'alimentazione elettrica nelle pause di lavoro; 3) segnalare eventuali malfunzionamenti.

**Dopo l'uso:** 1) scollegare elettricamente l'utensile.

*Riferimenti Normativi:*

- 2) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Cannello per saldatura ossiacetilenica

Il cannello per saldatura ossiacetilenica è impiegato essenzialmente per operazioni di saldatura o taglio di parti metalliche.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Radiazioni non ionizzanti;
- 4) Rumore;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Cannello per saldatura ossiacetilenica: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** verificare l'assenza di gas o materiale infiammabile nell'ambiente o su tubazioni e/o serbatoi sui quali si effettuano gli interventi; **2)** verificare la stabilità e il vincolo delle bombole sul carrello portabombole; **3)** verificare l'integrità dei tubi in gomma e le connessioni tra le bombole ed il cannello; **4)** controllare i dispositivi di sicurezza contro il ritorno di fiamma, in prossimità dell'impugnatura, dopo i riduttori di pressione e in particolare nelle tubazioni lunghe più di 5 m; **5)** verificare la funzionalità dei riduttori di pressione e dei manometri; **6)** in caso di lavorazione in ambienti confinati predisporre un adeguato sistema di aspirazione fumi e/o di ventilazione.

**Durante l'uso:** **1)** trasportare le bombole con l'apposito carrello; **2)** evitare di utilizzare la fiamma libera in corrispondenza delle bombole e delle tubazioni del gas; **3)** non lasciare le bombole esposte ai raggi solari o ad altre fonti di calore; **4)** nelle pause di lavoro spegnere la fiamma e chiudere l'afflusso del gas; **5)** tenere un estintore sul posto di lavoro; **6)** segnalare eventuali malfunzionamenti.

**Dopo l'uso:** **1)** spegnere la fiamma chiudendo le valvole d'afflusso del gas; **2)** riporre le bombole nel deposito di cantiere.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore cannello per saldatura ossiacetilenica;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** grembiule per saldatore; **g)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Compattatore a piatto vibrante

Il compacttatore a piatto vibrante è un'attrezzatura destinata al costipamento di rinterri di non eccessiva entità, come quelli eseguiti successivamente a scavi per posa di sottoservizi, ecc.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Rumore;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 6) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Compattatore a piatto vibrante: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** verificare la consistenza dell'area da compacttare; **2)** verificare l'efficienza dei comandi; **3)** verificare l'efficienza dell'involucro coprimotore; **4)** verificare l'efficienza del carter della cinghia di trasmissione.

**Durante l'uso:** **1)** non lasciare la macchina in moto senza sorveglianza; **2)** non utilizzare la macchina in ambienti chiusi e poco ventilati; **3)** durante il rifornimento di carburante spegnere il motore e non fumare.

**Dopo l'uso:** **1)** chiudere il rubinetto del carburante; **2)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego della macchina a motore spento; **3)** segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore compattatore a piatto vibrante;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** copricapo; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Decespugliatore a motore

Il decespugliatore è un'attrezzatura a motore per operazioni di pulizia di aree incolte (insediamento di cantiere, pulizia di declivi, pulizia di cunette o scarpa di rilevati stradali ecc).

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Punture, tagli, abrasioni;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Decespugliatore a motore: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** verificare l'integrità delle protezioni degli organi lavoratori e delle parti ustionanti; **2)** controllare il fissaggio degli organi lavoratori; **3)** verificare il funzionamento dei dispositivi di accensione e arresto.

**Durante l'uso:** **1)** allontanare dall'area di intervento gli estranei alla lavorazione; **2)** eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata; **3)** non manomettere le protezioni; **4)** eseguire il rifornimento di carburante a motore spento e non fumare.

**Dopo l'uso:** **1)** pulire l'utensile; **2)** controllare l'integrità della lama o del rocchetto portafilo; **3)** segnalare eventuali malfunzionamenti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore decespugliatore a motore;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** visiera protettiva; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Impianto di iniezione per miscele cementizie

L'impianto di iniezione per miscele cementizie è impiegato per il consolidamento e/o l'impermeabilizzazione di terreni, gallerie, scavi, diaframmi, discariche, o murature portanti, strutture in c.a. e strutture portanti in genere ecc.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Inalazione polveri, fibre;
- 5) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 6) Scoppio;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Impianto di iniezione per miscele cementizie: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** accertati del buono stato dei collegamenti elettrici e di messa a terra e verifica l'efficienza degli interruttori e dispositivi elettrici di alimentazione e manovra; **2)** qualora le lavorazioni riguardino il fronte o la volta di una galleria, accertati che siano stati predisposti trabattelli a norma per operare; **3)** assicurati dell'integrità e del buon funzionamento del dispositivo contro il riavviamento automatico della macchina, al ristabilirsi della tensione in rete; **4)** accertati che in prossimità della zona di iniezione sia presente ed efficiente un manometro per il controllo costante della pressione di iniezione; **5)** assicurati dell'integrità e del buono stato delle tubazioni per le iniezioni, e accertati che siano disposte in modo da non

intralciare i passaggi e da non essere esposte a danneggiamenti; **6)** assicurati che sul luogo di lavoro sia sempre presente ed a disposizione degli addetti, una bottiglia lavaocchi.

**Durante l'uso:** **1)** qualora si renda necessario liberare tubazioni e flessibili da eventuali intasamenti con pompe o iniettori funzionanti a bassa pressione, preventivamente assicurati di aver fissato saldamente le tubazioni stesse, dirigendo il getto verso zone interdette al passaggio e/o sosta; **2)** accertati che le cannette di iniezione e sfiato siano di lunghezza adeguata per operare a distanza di sicurezza; **3)** accertati della corretta tenuta delle giunzioni delle tubazioni, prima di procedere all'iniezione; **4)** accertati che il tubo per le iniezioni in pressione, recante all'estremità il pistoncino di iniezione, sia adeguatamente fissato, per evitare eventuali "colpi di frusta"; **5)** utilizza idonee mascherine protettive per le vie aeree, in caso di lavorazioni in ambienti scarsamente ventilati; **6)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** verifica di aver aperto tutti i circuiti elettrici (interrotto ogni operatività) e l'interruttore generale di alimentazione del quadro; **2)** ricordati di pulire accuratamente gli utensili e le tubazioni; **3)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che il motore sia spento e non riavviabile da terzi accidentalmente.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore impianto iniezione per malte cementizie;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Motosega

La motosega è una sega meccanica con motore endotermico, automatica e portatile, atta a tagliare legno o altri materiali.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Motosega: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** controllare l'integrità, la tensione e la lubrificazione della catena; **2)** verificare il funzionamento dei dispositivi di accensione e arresto; **3)** verificare il funzionamento del dispositivo di raffreddamento; **4)** segnalare l'area di lavoro esposta a livello di rumorosità elevato.

**Durante l'uso:** **1)** eseguire il lavoro in condizioni di stabilità; **2)** non impugnare il motosega con una sola mano; **3)** arrestare la macchina durante la pausa; **4)** non eseguire operazioni di pulizia durante il funzionamento; **5)** non effettuare il rifornimento di carburante con il motore in funzione o troppo caldo e non fumare.

**Dopo l'uso:** **1)** effettuare la pulizia necessaria per il buon funzionamento della macchina; **2)** Controllare l'integrità della catena effettuando le eventuali registrazioni; **3)** segnalare eventuali malfunzionamenti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore motosega;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** visiera protettiva; **d)** guanti antivibrazioni; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Pompa a mano per disarmante

La pompa a mano è utilizzata per l'applicazione a spruzzo di disarmante.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Nebbie;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Pompa a mano per disarmante: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare la funzionalità dell'utensile; 2) controllare le connessioni dei tubi con l'erogatore e la pompa; 3) durante il rifornimento evitare il contatto con le sostanze impiegate.

**Durante l'uso:** 1) eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata; 2) evitare la dispersione nell'ambiente dei prodotti considerati tossici-nocivi.

**Dopo l'uso:** 1) pulire accuratamente l'utensile prima di riporlo; 2) curare l'igiene personale.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore pompa a mano per disarmante;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** occhiali protettivi; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Ponteggio mobile o trabattello

Il ponteggio mobile su ruote o trabattello è un'opera provvisoria utilizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri ma che non comportino grande impegno temporale.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Ponteggio mobile o trabattello: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Istruzioni per gli addetti:** 1) verificare che il ponte su ruote sia realmente tale e non rientri nel regime imposto dalla autorizzazione ministeriale; 2) rispettare con scrupolo le prescrizioni e le indicazioni fornite dal costruttore; 3) verificare il buon stato di elementi, incastri, collegamenti; 4) montare il ponte in tutte le parti, con tutte le componenti; 5) accertare la perfetta planarità e verticalità della struttura e, se il caso, ripartire il carico del ponte sul terreno con tavoloni; 6) verificare l'efficacia del blocco ruote; 7) usare i ripiani in dotazione e non impalcati di fortuna; 8) predisporre sempre sotto il piano di lavoro un regolare sottoponte a non più di m 2,50; 9) verificare che non si trovino linee elettriche aeree a distanza inferiore alle distanze di sicurezza consentite (tali distanze di sicurezza variano in base alla tensione della linea elettrica in questione, e sono: 3m, per tensioni fino a 1 kV, 3.5m, per tensioni pari a 10 kV e pari a 15 kV, 5m, per tensioni pari a 132 kV e 7m, per tensioni pari a 220 kV e pari a 380 kV); 10) non installare sul ponte apparecchi di sollevamento; 11) non effettuare spostamenti con persone sopra.

*Riferimenti Normativi:*

D.M. 22 maggio 1992 n.466; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Titolo IV, Capo II, Sezione VI.

- 2) DPI: utilizzatore ponteggio mobile o trabattello;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Saldatrice elettrica

La saldatrice elettrica è un utensile ad arco o a resistenza per l'effettuazione di saldature elettriche.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Radiazioni non ionizzanti;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Saldatrice elettrica: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare l'integrità dei cavi e della spina di alimentazione; 2) verificare l'integrità della pinza portaelettrodo; 3) non effettuare operazioni di saldatura in presenza di materiali infiammabili; 4) in caso di lavorazione in ambienti confinati, predisporre un adeguato sistema di aspirazione fumi e/o di ventilazione.

**Durante l'uso:** 1) non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione; 2) allontanare il personale non addetto alle

operazioni di saldatura; **3)** nelle pause di lavoro interrompere l'alimentazione elettrica.

**Dopo l'uso:** **1)** staccare il collegamento elettrico della macchina; **2)** segnalare eventuali malfunzionamenti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore saldatrice elettrica;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** grembiule per saldatore; **g)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Scala doppia

La scala doppia (a compasso) è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Caratteristiche di sicurezza:** **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** è vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti; **2)** le scale devono essere utilizzate solo su terreno stabile e in piano; **3)** il sito dove viene installata la scala deve essere sgombro da eventuali materiali e lontano dai passaggi.

**Durante l'uso:** **1)** durante gli spostamenti laterali nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala; **2)** la scala deve essere utilizzata da una sola persona per volta limitando il peso dei carichi da trasportare; **3)** la salita e la discesa vanno effettuate con il viso rivolto verso la scala.

**Dopo l'uso:** **1)** controllare periodicamente lo stato di conservazione delle scale provvedendo alla manutenzione necessaria; **2)** le scale non utilizzate devono essere conservate in un luogo riparato dalle intemperie e, possibilmente, sospese ad appositi ganci; **3)** segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, in particolare: pioli rotti, gioco fra gli incastri, fessurazioni, carenza dei dispositivi di arresto.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore scala doppia;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Scala semplice

La scala semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Caratteristiche di sicurezza:** 1) le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; 2) le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; 3) in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucchio alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchiolevoli alle estremità superiori.

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) la scala deve sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso (è consigliabile che tale sporgenza sia di almeno 1 m), curando la corrispondenza del piolo con lo stesso (è possibile far proseguire un solo montante efficacemente fissato); 2) le scale usate per l'accesso a piani successivi non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra; 3) le scale poste sul filo esterno di una costruzione od opere provvisionali (ponteggi) devono essere dotate di corrimano e parapetto; 4) la scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari ad 1/4 della propria lunghezza; 5) è vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti; 6) le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione; 7) il sito dove viene installata la scala deve essere sgombro da eventuali materiali e lontano dai passaggi.

**Durante l'uso:** 1) le scale non vincolate devono essere trattenute al piede da altra persona; 2) durante gli spostamenti laterali nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala; 3) evitare l'uso di scale eccessivamente sporgenti oltre il piano di arrivo; 4) la scala deve essere utilizzata da una sola persona per volta limitando il peso dei carichi da trasportare; 5) quando vengono eseguiti lavori in quota, utilizzando scale ad elementi innestati, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza sulla scala; 6) la salita e la discesa vanno effettuate con il viso rivolto verso la scala.

**Dopo l'uso:** 1) controllare periodicamente lo stato di conservazione delle scale provvedendo alla manutenzione necessaria; 2) le scale non utilizzate devono essere conservate in un luogo riparato dalle intemperie e, possibilmente, sospese ad appositi ganci; 3) segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, in particolare: pioli rotti, gioco fra gli incastri, fessurazioni, carenza dei dispositivi antiscivolo e di arresto.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113.

- 2) DPI: utilizzatore scala semplice;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) calzature di sicurezza; c) guanti.

## Scala semplice

La scala a mano semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Caratteristiche di sicurezza:** 1) le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; 2) le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; 3) in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucchio alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchiolevoli alle estremità superiori.

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) la scala deve sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso (è consigliabile che tale sporgenza sia di almeno 1 m), curando la corrispondenza del piolo con lo stesso (è possibile far proseguire un solo montante efficacemente fissato); 2) le scale usate per l'accesso a piani successivi non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra; 3) le scale poste sul filo esterno di una costruzione od opere provvisionali (ponteggi) devono essere dotate di corrimano e parapetto; 4) la scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari ad 1/4 della propria lunghezza; 5) è vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti; 6) le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione; 7) il sito dove viene installata la scala deve essere sgombro da eventuali materiali e lontano dai passaggi.

**Durante l'uso:** 1) le scale non vincolate devono essere trattenute al piede da altra persona; 2) durante gli spostamenti laterali nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala; 3) evitare l'uso di scale eccessivamente sporgenti oltre il piano di arrivo; 4) la scala deve essere utilizzata da una sola persona per volta limitando il peso dei carichi da trasportare; 5) quando vengono eseguiti lavori in quota, utilizzando scale ad elementi innestati, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza sulla scala; 6) la salita e la discesa vanno effettuate con il viso rivolto verso la scala.

**Dopo l'uso:** 1) controllare periodicamente lo stato di conservazione delle scale provvedendo alla manutenzione necessaria; 2) le scale non utilizzate devono essere conservate in un luogo riparato dalle intemperie e, possibilmente, sospese ad appositi ganci; 3) segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, in particolare: pioli rotti, gioco fra gli incastri, fessurazioni, carenza dei dispositivi antiscivolo e di arresto.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore scala semplice;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Sega circolare

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Sega circolare: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** verificare la presenza ed efficienza della cuffia di protezione registrabile o a caduta libera sul banco di lavoro in modo tale che risulti libera la sola parte attiva del disco necessaria per effettuare la lavorazione; **2)** verificare la presenza ed efficienza del coltello divisore in acciaio posto dietro la lama e registrato a non più di 3 mm. dalla dentatura del disco (il suo scopo è quello di tenere aperto il taglio, quando si taglia legname per lungo, al fine di evitare il possibile rifiuto del pezzo o l'eccessivo attrito delle parti tagliate contro le facciate del disco); **3)** verificare la presenza e l'efficienza degli schermi ai due lati del disco nella parte sottostante il banco di lavoro, in modo tale che sia evitato il contatto di tale parte di lama per azioni accidentali (come ad esempio potrebbe accadere durante l'azionamento dell'interruttore di manovra); **4)** verificare la presenza ed efficienza degli spingitoi di legno per aiutarsi nel taglio di piccoli pezzi (se ben conformati ed utilizzati evitano di portare le mani troppo vicino al disco o comunque sulla sua traiettoria); **5)** verificare la stabilità della macchina (le vibrazioni eccessive possono provocare lo sbandamento del pezzo in lavorazione o delle mani che trattengono il pezzo); **6)** verificare la pulizia dell'area circostante la macchina, in particolare di quella corrispondente al posto di lavoro (eventuale materiale depositato può provocare inciampi o scivolamenti); **7)** verificare la pulizia della superficie del banco di lavoro (eventuale materiale depositato può costituire intralcio durante l'uso e distrarre l'addetto dall'operazione di taglio); **8)** verificare l'integrità dei collegamenti elettrici e di terra dei fusibili e delle coperture delle parti sotto tensione (scatole morsettiere - interruttori); **9)** verificare il buon funzionamento dell'interruttore di manovra; **10)** verificare la disposizione del cavo di alimentazione (non deve intralciare le manovre, non deve essere soggetto ad urti o danneggiamenti con il materiale lavorato o da lavorare, non deve intralciare i passaggi).

**Durante l'uso:** **1)** registrare la cuffia di protezione in modo tale che l'imbocco venga a sfiorare il pezzo in lavorazione o verificare che sia libera di alzarsi al passaggio del pezzo in lavorazione e di abbassarsi sul banco di lavoro, per quelle basculanti; **2)** per tagli di piccoli pezzi e, comunque, per quei tagli in cui le mani si verrebbero a trovare in prossimità del disco o sulla sua traiettoria, è indispensabile utilizzare spingitoi; **3)** non distrarsi durante il taglio del pezzo; **4)** normalmente la cuffia di protezione è anche un idoneo dispositivo atto a trattenere le schegge; **5)** usare gli occhiali, se nella lavorazione specifica la cuffia di protezione risultasse insufficiente a trattenere le schegge.

**Dopo l'uso:** **1)** la macchina potrebbe venire utilizzata da altra persona, quindi deve essere lasciata in perfetta efficienza; **2)** lasciare il banco di lavoro libero da materiali; **3)** lasciare la zona circostante pulita con particolare riferimento a quella corrispondente al posto di lavoro; **4)** verificare l'efficienza delle protezioni; **5)** segnalare le eventuali anomalie al responsabile del cantiere.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore sega circolare;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Smerigliatrice angolare (flessibile)

La smerigliatrice angolare, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è quella di tagliare, smussare, lisciare superfici.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Smerigliatrice angolare (flessibile): misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare che l'utensile sia a doppio isolamento (220 V); 2) controllare che il disco sia idoneo al lavoro da eseguire; 3) controllare il fissaggio del disco; 4) verificare l'integrità delle protezioni del disco e del cavo di alimentazione; 5) verificare il funzionamento dell'interruttore.

**Durante l'uso:** 1) impugnare saldamente l'utensile per le due maniglie; 2) eseguire il lavoro in posizione stabile; 3) non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione; 4) non manomettere la protezione del disco; 5) interrompere l'alimentazione elettrica durante le pause di lavoro; 6) verificare l'integrità del cavo e della spina di alimentazione.

**Dopo l'uso:** 1) staccare il collegamento elettrico dell'utensile; 2) controllare l'integrità del disco e del cavo di alimentazione; 3) pulire l'utensile; 4) segnalare eventuali malfunzionamenti.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) ottoprotettori; c) occhiali protettivi; d) maschera antipolvere; e) guanti antivibrazioni; f) calzature di sicurezza; g) indumenti protettivi.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Trancia-piegafferri

La trancia-piegafferri è un'attrezzatura utilizzata per sagomare i ferri di armatura, e le relative staffe, dei getti di conglomerato cementizio armato.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Punture, tagli, abrasioni;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Trancia-piegafferri: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) Accertati dell'integrità dei collegamenti e dei conduttori elettrici e di messa a terra visibili; assicurati dell'integrità delle protezioni e dei ripari alle morsettiere e del buon funzionamento degli interruttori elettrici di azionamento e di manovra; 2) Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia); 3) Accertati della stabilità della macchina; 4) Accertati dell'adeguatezza dell'area di lavoro circostante il banco di lavorazione; 5) Assicurati dell'efficienza del pedale di comando e dell'interruttore; 6) Prendi visione della posizione del comando per l'arresto d'emergenza e verificane l'efficienza; 7) Accertati della presenza e dell'efficienza delle protezioni da contatto accidentale relative agli organi di manovra e agli altri organi di trasmissione del moto (pulegge, cinghie, ingranaggi, ecc.) e del buon funzionamento dei pulsanti e dei dispositivi di arresto.

**Durante l'uso:** 1) Verifica la disposizione dei cavi di alimentazione affinché non intralcino i posti di lavoro e i passaggi, e non siano soggetti a danneggiamenti meccanici da parte del materiale da lavorare e lavorato; 2) Presta particolare attenzione nel mantenere ad adeguata distanza le mani dagli organi lavoratori; 3) Qualora debbano essere eseguite lavorazioni o tagli su piccoli pezzi, utilizza le apposite attrezzature speciali per trattenere e movimentare il pezzo in prossimità degli organi lavoratori; 4) Evita di tagliare più tondini o barre contemporaneamente; 5) Mantieni sgombro da materiali il banco di lavoro; 6) Evita assolutamente di rimuovere i dispositivi di protezione; 7) Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** 1) Verifica di aver aperto tutti i circuiti elettrici della macchina (interrotto ogni operatività) e l'interruttore generale di alimentazione al quadro; 2) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che la macchina sia spenta e non riavviabile da terzi accidentalmente; 3) Pulisci la macchina da eventuali residui di materiale e, in particolare, verifica che il materiale lavorato o da lavorare non sia accidentalmente venuto ad interferire sui conduttori di alimentazione e/o messa a terra.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore trancia-piegaferri;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Trapano elettrico

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Trapano elettrico: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** verificare che l'utensile sia a doppio isolamento (220V), o alimentato a bassissima tensione di sicurezza (50V), comunque non collegato elettricamente a terra; **2)** verificare l'integrità e l'isolamento dei cavi e della spina di alimentazione; **3)** verificare il funzionamento dell'interruttore; **4)** controllare il regolare fissaggio della punta.

**Durante l'uso:** **1)** eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata; **2)** interrompere l'alimentazione elettrica durante le pause di lavoro; **3)** non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione.

**Dopo l'uso:** **1)** staccare il collegamento elettrico dell'utensile; **2)** pulire accuratamente l'utensile; **3)** segnalare eventuali malfunzionamenti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Vibratore elettrico per calcestruzzo

Il vibratore elettrico per calcestruzzo è un attrezzatura per il costipamento del conglomerato cementizio a getto avvenuto.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Rumore;
- 3) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Vibratore elettrico per calcestruzzo: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** verificare l'integrità dei cavi di alimentazione e della spina; **2)** posizionare il trasformatore in un luogo asciutto.

**Durante l'uso:** **1)** proteggere il cavo d'alimentazione; **2)** non mantenere a lungo fuori dal getto l'ago in funzione; **3)** nelle pause di lavoro interrompere l'alimentazione elettrica.

**Dopo l'uso:** **1)** scollegare elettricamente l'utensile; **2)** pulire accuratamente l'utensile; **3)** segnalare eventuali malfunzionamenti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore vibratore elettrico per calcestruzzo;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.



# MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

## Elenco delle macchine:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autocarro;
- 3) Autocarro con cestello;
- 4) Autocarro con gru;
- 5) Autogru;
- 6) Autopompa per cls;
- 7) Dumper;
- 8) Escavatore;
- 9) Finitrice;
- 10) Pala meccanica;
- 11) Pala meccanica;
- 12) Rullo compressore;
- 13) Scarificatrice;
- 14) Sonda di perforazione;
- 15) Terna;
- 16) Trattore.

## Autobetoniera

L'autobetoniera è un mezzo d'opera destinato al trasporto di calcestruzzi dalla centrale di betonaggio fino al luogo della posa in opera.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autobetoniera: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; 2) garantire la visibilità del posto di guida; 3) verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi di guida; 4) verificare l'efficienza dei comandi del tamburo; 5) controllare l'efficienza della protezione della catena di trasmissione e delle relative ruote dentate; 6) verificare l'efficienza delle protezioni degli organi in movimento; 7) verificare l'efficienza della scaletta e dell'eventuale dispositivo di blocco in posizione di riposo; 8) verificare l'integrità delle tubazioni dell'impianto oleodinamico; 9) controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo; 10) verificare la presenza in cabina di un estintore.

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere; 2) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; 3) richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; 4) non transitare o stazionare in prossimità del bordo degli scavi; 5) durante gli spostamenti e lo scarico tenere fermo il canale; 6) tenersi a distanza di sicurezza durante le manovre di avvicinamento ed allontanamento della benna; 7) durante il trasporto bloccare il canale; 8) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 9) pulire accuratamente il tamburo, la tramoggia ed il canale; 10) segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti.

**Dopo l'uso:** 1) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego, con particolare riguardo ai pneumatici ed i freni, segnalando eventuali anomalie; 2) pulire convenientemente il mezzo curando gli organi di comando.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6; Circolare Ministero del Lavoro 17 novembre 1980 n. 103.

- 2) DPI: operatore autobetoniera;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti

## Autocarro

L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione, materiali di risulta ecc.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autocarro: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere; 2) verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; 3) garantire la visibilità del posto di guida; 4) controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo; 5) verificare la presenza in cabina di un estintore.

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere; 2) non trasportare persone all'interno del cassone; 3) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; 4) richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; 5) non azionare il ribaltabile con il mezzo in posizione inclinata; 6) non superare la portata massima; 7) non superare l'ingombro massimo; 8) posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto; 9) non caricare materiale sfuso oltre l'altezza delle sponde; 10) assicurarsi della corretta chiusura delle sponde; 11) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 12) segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti.

**Dopo l'uso:** 1) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego, con particolare riguardo per pneumatici e freni, segnalando eventuali anomalie; 2) pulire convenientemente il mezzo curando gli organi di comando.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore autocarro;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

- 3) Autocarro: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere; 2) verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; 3) garantire la visibilità del posto di guida; 4) controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo; 5) verificare la presenza in cabina di un estintore.

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere; 2) non trasportare persone all'interno del cassone; 3) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; 4) richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; 5) non azionare il ribaltabile con il mezzo in posizione inclinata; 6) non superare la portata massima; 7) non superare l'ingombro massimo; 8) posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto; 9) non caricare materiale sfuso oltre l'altezza delle sponde; 10) assicurarsi della corretta chiusura delle sponde; 11) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 12) segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti.

**Dopo l'uso:** 1) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego, con particolare riguardo per pneumatici e freni, segnalando eventuali anomalie; 2) pulire convenientemente il mezzo curando gli organi di comando.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 4) DPI: operatore autocarro;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)**

guanti; **d**) indumenti protettivi.

## Autocarro con cestello

L'autocarro con cestello è un mezzo d'opera dotato di braccio telescopico con cestello per lavori in elevazione.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 4) Elettrocuzione;
- 5) Incendi, esplosioni;
- 6) Investimento, ribaltamento;
- 7) Rumore;
- 8) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autocarro con cestello: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere; **2)** verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; **3)** garantire la visibilità del posto di guida; **4)** controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo; **5)** verificare la presenza in cabina di un estintore; **6)** verificare la posizione delle linee elettriche che possano interferire con le manovre; **7)** verificare il funzionamento dei dispositivi di manovra; **8)** verificare che il cestello sia munito di parapetto su tutti i lati verso il vuoto.

**Durante l'uso:** **1)** segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere; **2)** adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; **4)** richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; **5)** posizionare l'autocarro su terreno solido ed in posizione orizzontale, controllando con la livella o il pendolino; **6)** utilizzare gli appositi stabilizzatori; **7)** le manovre devono essere eseguite con i comandi posti nel cestello; **8)** salire o scendere solo con il cestello in posizione di riposo; **9)** durante gli spostamenti portare in posizione di riposo ed evacuare il cestello; **10)** non sovraccaricare il cestello; **11)** non aggiungere sovrastrutture al cestello; **12)** l'area sottostante la zona operativa del cestello deve essere opportunamente delimitata; **13)** utilizzare i dispositivi di protezione individuale anticaduta, da collegare agli appositi attacchi; **14)** durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; **15)** segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti.

**Dopo l'uso:** **1)** posizionare correttamente il mezzo portando il cestello in posizione di riposo ed azionando il freno di stazionamento; **2)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego, con particolare riguardo per pneumatici e freni, segnalando eventuali anomalie; **2)** pulire convenientemente il mezzo curando gli organi di comando.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore autocarro con cestello;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** guanti (all'esterno della cabina); **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzature anticaduta (utilizzo cestello); **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Autocarro con gru

L'autocarro con gru è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali da costruzione e il carico e lo scarico degli stessi mediante gru.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autocarro con gru: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere; 2) verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; 3) garantire la visibilità del posto di guida; 4) controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo; 5) verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre; 6) verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; 7) ampliare con apposite plance la superficie di appoggio degli stabilizzatori; 8) verificare l'efficienza della gru, compresa la sicura del gancio; 9) verificare la presenza in cabina di un estintore.

**Durante l'uso:** 1) non trasportare persone all'interno del cassone; 2) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; 3) non azionare la gru con il mezzo in posizione inclinata; 4) non superare la portata massima e del mezzo e dell'apparecchio di sollevamento; 5) non superare l'ingombro massimo; 6) posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto; 7) assicurarsi della corretta chiusura delle sponde; 8) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 9) segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose; 10) utilizzare adeguati accessori di sollevamento; 11) mantenere i comandi puliti da grasso e olio; 12) in caso di visibilità insufficiente richiedere l'aiuto di personale per eseguire le manovre.

**Dopo l'uso:** 1) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego a motore spento; 2) posizionare correttamente il braccio della gru e bloccarlo in posizione di riposo; 3) pulire convenientemente il mezzo; 4) segnalare eventuali guasti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore autocarro con gru;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Autogru

L'autogru è un mezzo d'opera dotato di braccio allungabile per la movimentazione, il sollevamento e il posizionamento di materiali, di componenti di macchine, di attrezzature, di parti d'opera, ecc.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autogru: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre; 2) controllare i percorsi e le aree di manovra, approntando gli eventuali rafforzamenti; 3) verificare l'efficienza dei comandi; 4) ampliare con apposite plance la superficie di appoggio degli stabilizzatori; 5) verificare che la macchina sia posizionata in modo da lasciare lo spazio sufficiente per il passaggio pedonale o delimitare la zona d'intervento; 6) verificare la presenza in cabina di un estintore.

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; 2) preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustica; 3) attenersi alle segnalazioni per procedere con le manovre; 4) evitare, nella movimentazione del carico, posti di lavoro e/o di passaggio; 5) eseguire le operazioni di sollevamento e scarico con le funi in posizione verticale; 6) illuminare a sufficienza le zone per il lavoro notturno; 7) segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose; 8) non compiere su organi in movimento operazioni di manutenzione; 9) mantenere i comandi puliti da grasso e olio; 10) eseguire il rifornimento di carburante a motore spento e non fumare.

**Dopo l'uso:** 1) non lasciare nessun carico sospeso; 2) posizionare correttamente la macchina raccogliendo il braccio telescopico ed azionando il freno di stazionamento; 3) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego della macchina a motori spenti; 4) nelle operazioni di manutenzione attenersi alle indicazioni del libretto della macchina.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore autogru;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in caso di cabina aperta); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

## Autopompa per cls

L'autopompa per getti di calcestruzzo è un mezzo d'opera attrezzato con una pompa per il sollevamento del calcestruzzo per getti in quota.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autopompa per cls: misure preventive e protettive;

#### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** 1) verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere; 2) verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi acustici e luminosi; 3) garantire la visibilità del posto di guida; 4) verificare l'efficienza della pulsantiera; 5) verificare l'efficienza delle protezioni degli organi di trasmissione; 6) verificare l'assenza di linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre; 7) controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la visibilità del mezzo; 8) posizionare il mezzo utilizzando gli stabilizzatori.

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere; 2) non rimuovere la griglia di protezione sulla vasca; 3) dirigere le manovre di avvicinamento dell'autobetoniera alla pompa; 4) segnalare eventuali gravi malfunzionamenti.

**Dopo l'uso:** 1) pulire convenientemente la vasca e la tubazione; 2) eseguire le operazioni di manutenzione e revisione necessarie al reimpiego, segnalando eventuali anomalie.

#### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore autopompa per cls;

#### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

#### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Dumper

Il dumper è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali incoerenti (sabbia, pietrisco).

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Dumper: misure preventive e protettive;

#### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** 1) verificare il funzionamento dei comandi di guida con particolare riguardo per i freni; 2) verificare l'efficienza dei gruppi ottici per lavorazioni in mancanza di illuminazione; 3) verificare la presenza del carter al volano; 4) verificare il funzionamento dell'avvisatore acustico e del girofaro; 5) controllare che i percorsi siano adeguati per la stabilità del mezzo; 6) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

**Durante l'uso:** 1) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; 2) non percorrere lunghi tragitti in retromarcia; 3) non trasportare altre persone; 4) durante gli spostamenti abbassare il cassone; 5) eseguire lo scarico in posizione stabile tenendo a distanza di sicurezza il personale addetto ai lavori; 6) mantenere sgombro il posto di guida; 7) mantenere puliti i comandi da grasso e olio; 8) non rimuovere le protezioni del posto di guida; 9) richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; 10)

durante i rifornimenti spegnere il motore e non fumare; **11**) segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie.

**Dopo l'uso:** **1**) riporre correttamente il mezzo azionando il freno di stazionamento; **2**) eseguire le operazioni di revisione e pulizia necessarie al reimpiego della macchina a motore spento, segnalando eventuali guasti; **3**) eseguire la manutenzione secondo le indicazioni del libretto.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore dumper;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a**) casco (all'esterno della cabina); **b**) otoprotettori (all'esterno della cabina); **c**) maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **d**) guanti (all'esterno della cabina); **e**) calzature di sicurezza; **f**) indumenti protettivi; **g**) indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

- 3) Dumper: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1**) verificare il funzionamento dei comandi di guida con particolare riguardo per i freni; **2**) verificare l'efficienza dei gruppi ottici per lavorazioni in mancanza di illuminazione; **3**) verificare la presenza del carter al volano; **4**) verificare il funzionamento dell'avvisatore acustico e del girofaro; **5**) controllare che i percorsi siano adeguati per la stabilità del mezzo; **6**) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

**Durante l'uso:** **1**) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; **2**) non percorrere lunghi tragitti in retromarcia; **3**) non trasportare altre persone; **4**) durante gli spostamenti abbassare il cassone; **5**) eseguire lo scarico in posizione stabile tenendo a distanza di sicurezza il personale addetto ai lavori; **6**) mantenere sgombro il posto di guida; **7**) mantenere puliti i comandi da grasso e olio; **8**) non rimuovere le protezioni del posto di guida; **9**) richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; **10**) durante i rifornimenti spegnere il motore e non fumare; **11**) segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie.

**Dopo l'uso:** **1**) riporre correttamente il mezzo azionando il freno di stazionamento; **2**) eseguire le operazioni di revisione e pulizia necessarie al reimpiego della macchina a motore spento, segnalando eventuali guasti; **3**) eseguire la manutenzione secondo le indicazioni del libretto.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 4) DPI: operatore dumper;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a**) casco; **b**) calzature di sicurezza; **c**) otoprotettori; **d**) guanti; **e**) maschera; **f**) indumenti protettivi.

## Escavatore

L'escavatore è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Escavatore: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1**) verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche che possano interferire con le manovre; **2**) controllare i percorsi e le aree di lavoro approntando gli eventuali rafforzamenti; **3**) controllare l'efficienza dei comandi; **4**) verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione; **5**) verificare che l'avvisatore acustico e il girofaro siano regolarmente funzionanti; **6**) controllare la chiusura di tutti gli sportelli del vano motore; **7**) garantire la visibilità del posto di manovra; **8**) verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; **9**) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

**Durante l'uso:** **1**) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; **2**) chiudere gli sportelli della cabina; **3**) usare gli stabilizzatori, ove presenti; **4**) non ammettere a bordo della macchina altre persone; **5**) nelle fasi di inattività tenere a distanza di sicurezza il braccio dai lavoratori; **6**) per le interruzioni momentanee di lavoro, prima di scendere dal mezzo, azionare il dispositivo di blocco dei comandi; **7**) mantenere sgombra e pulita la cabina; **8**) richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; **9**) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; **10**) segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie.

**Dopo l'uso:** **1**) pulire gli organi di comando da grasso e olio; **2**) posizionare correttamente la macchina, abbassando la benna a

terra, inserendo il blocco comandi ed azionando il freno di stazionamento; **3)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto e segnalando eventuali guasti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore escavatore;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** guanti; **c)** indumenti protettivi.

## Finitrice

La finitrice (o rifinitrice stradale) è un mezzo d'opera utilizzato nella realizzazione del manto stradale in conglomerato bituminoso e nella posa in opera del tappetino di usura.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Finitrice: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** verificare l'efficienza dei comandi sul posto di guida e sulla pedana posteriore; **2)** verificare l'efficienza dei dispositivi ottici; **3)** verificare l'efficienza delle connessioni dell'impianto oleodinamico; **4)** verificare l'efficienza del riduttore di pressione, dell'eventuale manometro e delle connessioni tra tubazioni, bruciatori e bombole; **5)** segnalare adeguatamente l'area di lavoro, deviando il traffico stradale a distanza di sicurezza; **6)** verificare la presenza di un estintore a bordo macchina.

**Durante l'uso:** **1)** segnalare eventuali gravi guasti; **2)** non interporre nessun attrezzo per eventuali rimozioni nel vano coclea; **3)** tenersi a distanza di sicurezza dai bruciatori; **4)** tenersi a distanza di sicurezza dai fianchi di contenimento.

**Dopo l'uso:** **1)** spegnere i bruciatori e chiudere il rubinetto della bombola; **2)** posizionare correttamente il mezzo azionando il freno di stazionamento; **3)** provvedere ad una accurata pulizia; **4)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione attenendosi alle indicazioni del libretto.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore finitrice;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** copricapo; **c)** calzature di sicurezza; **d)** maschera; **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi.

## Pala meccanica

La pala meccanica è una macchina operatrice dotata di una benna mobile utilizzata per operazioni di scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico di terra o altri materiali incoerenti.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Pala meccanica: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** garantire la visibilità del posto di manovra (mezzi con cabina); **2)** verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione; **3)** controllare l'efficienza dei comandi; **4)** verificare che l'avvisatore acustico, il segnalatore di retromarcia ed il girofaro siano regolarmente funzionanti; **5)** controllare la chiusura degli sportelli del vano motore; **6)** verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; **7)** controllare i percorsi e le aree di lavoro verificando le condizioni di stabilità per il mezzo; **8)** verificare la presenza di una efficace protezione del posto di

manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; 2) non ammettere a bordo della macchina altre persone; 3) non utilizzare la benna per sollevare o trasportare persone; 4) trasportare il carico con la benna abbassata; 5) non caricare materiale sfuso sporgente dalla benna; 6) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere ed in prossimità dei posti di lavoro transitare a passo d'uomo; 7) mantenere sgombro e pulito il posto di guida; 8) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 9) segnalare eventuali gravi anomalie.

**Dopo l'uso:** 1) posizionare correttamente la macchina, abbassando la benna a terra e azionando il freno di stazionamento; 2) pulire gli organi di comando da grasso e olio; 3) pulire convenientemente il mezzo; 4) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto e segnalando eventuali guasti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore pala meccanica;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco (all'esterno della cabina); b) otoprotettori (in presenza di cabina aperta); c) maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); d) guanti (all'esterno della cabina); e) calzature di sicurezza; f) indumenti protettivi; g) indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Pala meccanica

La pala meccanica è una macchina operatrice, dotata di una benna mobile, utilizzata per operazioni di scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico di terra o altri materiali incoerenti.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Pala meccanica: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) garantire la visibilità del posto di manovra (mezzi con cabina); 2) verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione; 3) controllare l'efficienza dei comandi; 4) verificare che l'avvisatore acustico, il segnalatore di retromarcia ed il girofaro siano regolarmente funzionanti; 5) controllare la chiusura degli sportelli del vano motore; 6) verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; 7) controllare i percorsi e le aree di lavoro verificando le condizioni di stabilità per il mezzo; 8) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; 2) non ammettere a bordo della macchina altre persone; 3) non utilizzare la benna per sollevare o trasportare persone; 4) trasportare il carico con la benna abbassata; 5) non caricare materiale sfuso sporgente dalla benna; 6) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere ed in prossimità dei posti di lavoro transitare a passo d'uomo; 7) mantenere sgombro e pulito il posto di guida; 8) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 9) segnalare eventuali gravi anomalie.

**Dopo l'uso:** 1) posizionare correttamente la macchina, abbassando la benna a terra e azionando il freno di stazionamento; 2) pulire gli organi di comando da grasso e olio; 3) pulire convenientemente il mezzo; 4) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto e segnalando eventuali guasti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

2) DPI: operatore pala meccanica;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) calzature di sicurezza; c) otoprotettori; d) guanti; e) indumenti protettivi.

## Rullo compressore

Il rullo compressore è una macchina operatrice utilizzata prevalentemente nei lavori stradali per la compattazione del terreno o del manto bituminoso.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;

- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Vibrazioni;

#### **Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:**

- 1) Rullo compressore: misure preventive e protettive;

##### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) controllare i percorsi e le aree di manovra verificando le condizioni di stabilità per il mezzo; 2) verificare la possibilità di inserire l'eventuale azione vibrante; 3) controllare l'efficienza dei comandi; 4) verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni con scarsa illuminazione; 5) verificare che l'avvisatore acustico ed il girofaro siano funzionanti; 6) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; 2) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; 3) non ammettere a bordo della macchina altre persone; 4) mantenere sgombro e pulito il posto di guida; 5) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 6) segnalare tempestivamente gravi anomalie o situazioni pericolose.

**Dopo l'uso:** 1) pulire gli organi di comando da grasso e olio; 2) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto, segnalando eventuali guasti.

##### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore rullo compressore;

##### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** copricapo; **c)** calzature di sicurezza; **d)** ottoprotettori; **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi.

## **Scarificatrice**

La scarificatrice è una macchina operatrice utilizzata nei lavori stradali per la rimozione del manto bituminoso esistente.

#### **Rischi generati dall'uso della Macchina:**

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 7) Vibrazioni;

#### **Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:**

- 1) Scarificatrice: misure preventive e protettive;

##### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) delimitare efficacemente l'area di intervento deviando a distanza di sicurezza il traffico stradale; 2) verificare l'efficienza dei comandi e dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; 3) verificare l'efficienza del carter del rotore fresante e del nastro trasportatore.

**Durante l'uso:** 1) non allontanarsi dai comandi durante il lavoro; 2) mantenere sgombra la cabina di comando; 3) durante il rifornimento di carburante spegnere il motore e non fumare; 4) segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti.

**Dopo l'uso:** 1) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego della macchina a motore spento, seguendo le indicazioni del libretto.

##### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore scarificatrice;

##### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** copricapo; **c)** calzature di sicurezza; **d)** ottoprotettori; **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi.

## **Sonda di perforazione**

La sonda di perforazione è una macchina operatrice utilizzata normalmente per l'esecuzione di perforazioni subverticali e suborizzontali adottando sistemi a rotazione e/o rotopercussione.

#### **Rischi generati dall'uso della Macchina:**

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;

- 2) Getti, schizzi;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Sonda di perforazione: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare le connessioni tra i tubi di alimentazione e la macchina; 2) verificare l'efficienza del dispositivo di comando; 3) verificare l'efficienza della cuffia antirumore; 4) segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato.

**Durante l'uso:** 1) non intralciare i passaggi con le tubazioni; 2) fissare adeguatamente il supporto; 3) impugnare saldamente la macchina; 4) adottare una posizione di lavoro stabile; 5) perforare ad umido o con captazione delle polveri; 6) interrompere le alimentazioni nelle pause di lavoro e scaricare l'aria residua del perforatore; 7) segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti.

**Dopo l'uso:** 1) interrompere le alimentazioni di aria e acqua; 2) disattivare il compressore e scaricarlo; 3) scaricare e scollegare i tubi controllandone l'integrità; 4) mantenere in perfetta efficienza la macchina curandone la pulizia.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore sonda di perforazione;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Terna

La terna è una macchina operatrice, dotata sia di pala sull'anteriore che di braccio escavatore sul lato posteriore, utilizzata per operazioni di scavo, riporto e movimento di terra o altri materiali.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Inalazione polveri, fibre;
- 5) Incendi, esplosioni;
- 6) Investimento, ribaltamento;
- 7) Rumore;
- 8) Scivolamenti, cadute a livello;
- 9) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Terna: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche che possano interferire con le manovre; 2) controllare i percorsi e le aree di lavoro approntando gli eventuali rafforzamenti; 3) controllare l'efficienza dei comandi; 4) verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione; 5) verificare che l'avvisatore acustico e il girofaro siano regolarmente funzionanti; 6) controllare la chiusura di tutti gli sportelli del vano motore; 7) garantire la visibilità del posto di manovra; 8) verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; 9) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; 2) chiudere gli sportelli della cabina; 3) usare gli stabilizzatori, ove presenti; 4) non ammettere a bordo della macchina altre persone; 5) nelle fasi di inattività tenere a distanza di sicurezza il braccio dai lavoratori; 6) per le interruzioni momentanee di lavoro, prima di scendere dal mezzo, azionare il dispositivo di blocco dei comandi; 7) mantenere sgombra e pulita la cabina; 8) richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; 9) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 10) segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie.

**Dopo l'uso:** 1) pulire gli organi di comando da grasso e olio; 2) posizionare correttamente la macchina, abbassando la benna a terra, inserendo il blocco comandi ed azionando il freno di stazionamento; 3) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto e segnalando eventuali guasti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore terna;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (all'esterno della cabina); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Trattore

Il trattore è una macchina operatrice adibita al traino (di altri automezzi, di carrelli ecc.) e/o al funzionamento di altre macchine fornendo, a questo scopo, anche una presa di forza.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Trattore: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** verificare l'efficienza dei comandi, delle luci e dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; **2)** verificare il corretto aggancio dell'eventuale macchina; **3)** collegare i macchinari alla presa di forza a motore spento; **4)** verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina)

**Durante l'uso:** **1)** segnalare l'operatività del trattore col girofaro; **2)** non utilizzare la macchina in locali chiusi e poco ventilati; **3)** non scendere dal mezzo con la presa di forza inserita con le macchine semoventi collegate; **4)** chiudere gli sportelli della cabina; **5)** durante il rifornimento di carburante spegnere il motore e non fumare; **6)** segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti.

**Dopo l'uso:** **1)** azionare il freno di stazionamento; **2)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego della macchina a motore spento, segnalando gli eventuali malfunzionamenti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore trattore;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** copricapo; **b)** otoprotettori (in caso di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in caso di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

# POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Avvitatore elettrico	Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01
Compattatore a piatto vibrante	Rinfianco con sabbia eseguito a macchina; Rinfianco con sabbia eseguito a mano.	112.0	939-(IEC-57)-RPO-01
Motosega	Taglio di alberi ed estirpazione delle ceppaie.	113.0	921-(IEC-38)-RPO-01
Sega circolare	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Realizzazione di barriera in legno per la messa in sicurezza di linee elettriche; Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali.	113.0	908-(IEC-19)-RPO-01
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Realizzazione di barriera in legno per la messa in sicurezza di linee elettriche; Smobilizzo del cantiere; Posa di ringhiere e parapetti.	113.0	931-(IEC-45)-RPO-01
Trapano elettrico	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere; Realizzazione di impianto elettrico del cantiere; Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere; Realizzazione di impianto idrico del cantiere; Realizzazione di barriera in legno per la messa in sicurezza di linee elettriche; Smobilizzo del cantiere; Posa di ringhiere e parapetti.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autobetoniera	Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali.	112.0	947-(IEC-28)-RPO-01
Autocarro con cestello	Posa in opera di tubazioni in pvc per la messa in sicurezza di linee elettriche aeree; Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro con gru	Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Posa di conduttura fognaria in acciaio bitumato; Posa di conduttura fognaria in PEAD; Posa in opera fosso prefabbricato.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro	Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Smobilizzo del cantiere; Scavo a sezione obbligata; Scavo a sezione ristretta; Perforazioni per micropali; Posa di geogriglia; Rinfianco con sabbia eseguito a	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
	macchina; Rinfiacco con sabbia eseguito a mano; Asportazione di strato di usura e collegamento.		
Autogru	Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Smobilizzo del cantiere; Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autopompa per cls	Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Dumper	Perforazioni per micropali; Realizzazione di micropali in acciaio; Posa di canalette prefabbricate; Rinterro di scavo eseguito a macchina.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Escavatore	Scavo a sezione obbligata; Scavo a sezione ristretta.	104.0	950-(IEC-16)-RPO-01
Finitrice	Formazione di manto di usura e collegamento.	107.0	955-(IEC-65)-RPO-01
Pala meccanica	Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Rinterro di scavo eseguito a macchina.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01
Pala meccanica	Scavo a sezione obbligata; Scavo a sezione ristretta.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01
Rullo compressore	Formazione di manto di usura e collegamento.	109.0	976-(IEC-69)-RPO-01
Scarificatrice	Asportazione di strato di usura e collegamento.	93.2	
Sonda di perforazione	Perforazioni per micropali; Realizzazione di micropali in acciaio.	110.0	966-(IEC-97)-RPO-01
Terna	Rinfiacco con sabbia eseguito a macchina.	80.9	

# COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

~~\$CANCELLARE\$~~

*Sono presenti Lavorazioni o Fasi interferenti ancora "da coordinare".*

~~\$CANCELLARE\$~~

# **COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**

(punto 2.1.2, lettera f, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Per la realizzazione delle opere è presumibile che alcune lavorazioni possano essere affidate ad imprese subappaltatrici e/o lavoratori autonomi da cui deriverà un utilizzo comune di apprestamenti, attrezzature, mezzi e servizi di protezione collettiva. Gli apprestamenti saranno predisposti dall' impresa esecutrice affidataria e saranno mantenuti dalla stessa durante tutta la durata dei lavori al fine di mantenerli sempre efficienti. Le attrezzature saranno fornite, verificate prima di ogni utilizzo, manutentate durante tutta la durata dei lavori dall' impresa esecutrice al fine di mantenerle sempre efficienti ed utilizzabili anche da parte delle altre imprese esecutrici e/o dai lavori autonomi presenti in cantiere secondo le modalità che l'impresa affidataria dovrà esplicitare nel suo POS.

I mezzi ed i servizi di protezione collettiva saranno forniti, installati e mantenuti per tutta la durata dei lavori dall' impresa esecutrice al fine di mantenerle sempre efficienti ed utilizzabili anche da parte delle altre imprese esecutrici e/o dai lavori autonomi presenti in cantiere secondo le modalità che l'impresa affidataria dovrà esplicitare nel suo POS.

# MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI

(punto 2.1.2, lettera g, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

E' fatto obbligo , ai sensi dell'art. 95 del D.Lgs n.81/2008 come modificato dal D.L.gs. n. 106/2009, di cooperare da parte dei datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, al fine di trasferire informazioni utili ai fini della prevenzione infortuni e della tutela della salute dei lavoratori. Spetta prioritariamente al datore di Lavoro dell' Impresa affidataria (DTA) e al coordinatore per l'esecuzione (CSE) l'onere di promuovere tra i datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi la cooperazione e il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione. Di seguito si formulano alcune precisazioni necessarie al fine di regolamentare la cooperazione fra le ditte lavoratrici:

- Chiunque entri in cantiere per svolgere operazioni di qualsiasi genere, dovrà preventivamente prendere contatto con il capo cantiere e/o responsabile della sicurezza dell' impresa appaltatrice. Dovrà inoltre prendere visione del presente PSC e dei POS delle ditte già presenti, e presentare a sua volta il proprio POS.

- Qualora ne ravveda la necessità (ad esempio dopo una sospensione lavori o nel caso di più subappaltatori che intervengono contemporaneamente), il Responsabile della sicurezza dell' impresa appaltatrice dovrà convocare una riunione con tutte le maestranze con contestuale sopralluogo nelle varie parti del cantiere per individuare situazioni di pericolo non a tutti note.

- Si deve evitare la presenza di altri operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all' utilizzo di attrezzature e di macchine. Se ciò non è possibile , in tali zone, si deve installare un'adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri . Se necessario i lavoratori operanti in tali zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.

- Nelle zone di lavoro vicine a quelle dove si utilizza l'impianto di iniezione per miscele cementizie si deve evitare la presenza di altri operai a parte quelli interessati all' utilizzo dell'attrezzo. Nel caso ciò non sia attuabile tali zone devono essere protette mediante schermature intercettatrici di getti e schizzi e un adeguato sistema di abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in tali zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale.

- Durante le lavorazioni di scavo, tali zone dovranno essere interdette agli operai delle altre lavorazioni in svolgimento mediante recinzione provvisoria o apposita segnaletica o idonea sorveglianza.

- Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare il lavoro in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell' inizio dei lavori, verificare la presenza e l' efficacia dei sistemi di protezione per l' intercettazioni di materiali (parasassi, reti).

Inoltre, allo scopo , al fine di consentire l' attuazione di quanto sopra indicato , si dovranno tenere in cantiere delle riunioni di coordinamento e cooperazione in cui sono riportate sinteticamente le decisioni adottate.

## Riunione iniziale:

presentazione e verifica del PSC e del POS dell' impresa affidataria prima dell' inizio dei lavori . CSE- DTA- DTE

Presentazione piano e verifica punti principali.

## Riunione ordinaria:

prima dell'inizio di una lavorazione da parte dell' impresa esecutrice o di un lavoratore autonomo. CSE-DTA-DTE-LA

procedure particolari da attuare - Verifica dei piani di sicurezza - Verifica sovrapposizioni

## Riunione straordinaria quando necessario:

CSE-DTA-DTE-LA

procedure particolari da attuare - Verifica dei piani di sicurezza - Riunione straordinaria per modifiche al PSC quando necessario. CSE-DTA-DTE-LA

Nuove procedure da concordare.

CSE: coordinatore per l'esecuzione

DTA: datore di lavoro dell' impresa affidataria o suo delegato

DTE: datore di lavoro dell' impresa esecutrice o suo delegato

LA: lavoratore autonomo

# ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Al fine di porre in essere gli adempimenti per la gestione delle emergenze i datori di lavoro:

- adottano le misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e danno istruzioni affinché i lavoratori in caso di pericolo grave, immediato ed inevitabile, abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa (art.18, comma 1, lett. h, D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.);
- informano il più presto possibile i lavoratori esposti al rischio di un pericolo grave e immediato circa il rischio stesso e le disposizioni prese o da prendere in materia di protezione (art.18 comma 1, lett.i, D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.);
- **organizzano i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di primo soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione delle emergenze (art.43, comma 1, lett. a , D.Lgs. n.81/08 e s.m.i.);**

## Obiettivo del piano di emergenza

Il piano d'emergenza si pone l'obiettivo di indicare le misure di emergenza da attuare nei casi di pronta evacuazione dei lavoratori, al verificarsi di incendio o di altro pericolo grave ed immediato, e nei casi in cui è necessario fornire un primo soccorso al personale colpito da infortunio.

In particolare prescrive:

- le azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso d'incendio;
  - le procedure per l'evacuazione dal luogo di lavoro che devono essere attuate dai lavoratori e da altre persone presenti;
  - le disposizioni per richiedere l'intervento dei Vigili del Fuoco e del Servizio di pronto Soccorso Pubblico;
- gli interventi di primo soccorso da attuare nei confronti di eventuale infortunio.

## Presidi antincendio previsti:

- estintori portatili a schiuma (luogo d' installazione) o ad anidride carbonica (luogo d'installazione);
- gruppo elettrogeno;
- illuminazione e segnaletica luminosa d' emergenza.

## Azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso d' incendio

Nel caso in cui il lavoratore ravvisi un incendio deve:

- non perdere la calma;
- valutare l'entità dell' incendio;
- telefonare direttamente ai Vigili del Fuoco per la richiesta del pronto intervento;
- applicare le procedure di evacuazione.

## Procedure di evacuazione fino al punto di raccolta

Nel caso in cui il lavoratore è avvisato dell' emergenza incendio, o di altra calamità deve porre in atto le seguenti azioni:

- non perdere la calma;
- abbandonare il posto di lavoro evitando di lasciare attrezzature che ostacoli il passaggio di altri lavoratori;
- percorrere la via d'esodo più opportuna in relazione alla localizzazione dell' incendio evitando per quanto possibile di formare calca;
- raggiungere il luogo sicuro ed attendere l' arrivo dei soccorsi.

Gli addetti all' emergenza devono applicare le seguenti procedure :

- in caso di incendio di modesta entità intervengono con i mezzi estinguenti messi a loro disposizione;
- in caso di incendio non domabile devono attivare le seguenti procedure di evacuazione rapida:
- valutare quale via d'esito sia più opportuno percorrere e indicarla agli altri lavoratori;
- assicurarsi che sia stato dato l'allarme di emergenza;
- servirsi dell' estintore per aprire l'eventuale incendio che ostruisce la via d' esodo;
- attivare la procedura per segnalare l' incendio e richiedere nel caso l'intervento del pronto soccorso sanitario
- raggiungere il luogo sicuro di raccolta dei lavoratori e procedere alla identificazione delle eventuali persone mancanti servendosi dell' elenco dei presenti al lavoro;
- attendere l'arrivo dei soccorsi pubblici e raccontare l' accaduto

## Modalità di chiamata dei Soccorsi Pubblici

Il datore dei lavori dota di telefono cellulare il personale addetto e nominato alla segnalazione delle emergenze.

Colui che richiede l'intervento , deve comporre il numero appropriato alla necessità e deve comunicare con precisione l' indirizzo e la natura dell' intervento.

## Verifiche e manutenzioni

Il personale addetto all'emergenza deve effettuare i seguenti controlli periodici:

- fruibilità dei percorsi d'esodo (assenza di ostacoli) settimanale;
- funzionamento illuminazione di emergenza e segnaletica di sicurezza settimanale.

Controllo estintori:

- presenza;
- accessibilità;

- sigillo del dispositivo di sicurezza non manomesso;
- indicazione di pressione che indichi la giusta pressione;
- cartellino di controllo periodico sia in sede e correttamente compilato;
- estintore privo di evidenti segni di deterioramento;
- verifica di funzionamento gruppo elettrogeno mensile;
- verifica livello d' acqua del serbatoio antincendio mensile;

Verifiche periodiche da affidare a ditte specializzate:

- estintori portatili semestrale;
- gruppo elettrogeno semestrale;
- illuminazione e segnaletica luminosa d' emergenza semestrale.

#### **\$CANCELLARE\$**

Nel presente punto, il tecnico potrà aggiungere considerazioni e raccomandazioni conclusive del Piano di Sicurezza.

In particolare, ai sensi del Titolo IV, Capo I e dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008, il PSC deve contenere anche i seguenti documenti:

- Planimetrie del cantiere - [Allegato XV, punto 2.1.4, D.Lgs. 81/2008];
- Profili altimetrici del cantiere - [Allegato XV, punto 2.1.4, D.Lgs. 81/2008];
- Cronoprogramma (diagramma di Gantt) - [Allegato XV, punto 2.1.2, lett. i) D.Lgs. 81/2008];
- Analisi e valutazione dei rischi - [Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) D.Lgs. 81/2008];
- Stima dei costi della sicurezza - [Allegato XV, punto 4, D.Lgs. 81/2008];
- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera - [Art. 91 comma 1, lett. b) e Allegato XVI, D.Lgs. 81/2008].

Con "CerTus" è possibile comporre automaticamente e stampare tutti i documenti previsti in maniera unitaria nella sezione "Gestione Stampe".

#### **\$CANCELLARE\$**

# INDICE

Anagrafica	pag.	<a href="#">2</a>
Lavoro	pag.	<a href="#">2</a>
Committenti	pag.	<a href="#">3</a>
Responsabili	pag.	<a href="#">4</a>
Imprese	pag.	<a href="#">5</a>
Documentazione	pag.	<a href="#">6</a>
Descrizione del contesto in cui è collocata l'area del cantiere	pag.	<a href="#">8</a>
Descrizione sintetica dell'opera	pag.	<a href="#">9</a>
Area del cantiere	pag.	<a href="#">11</a>
Caratteristiche area del cantiere	pag.	<a href="#">11</a>
Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere	pag.	<a href="#">12</a>
Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante	pag.	<a href="#">13</a>
Organizzazione del cantiere	pag.	<a href="#">14</a>
Segnaletica generale prevista nel cantiere	pag.	<a href="#">25</a>
Lavorazioni e loro interferenze	pag.	<a href="#">26</a>
• Allestimento e smobilizzo del cantiere	pag.	<a href="#">26</a>
• Cantiere stradale (fase)	pag.	<a href="#">26</a>
• Allestimento di cantiere temporaneo su strada (sottofase)	pag.	<a href="#">26</a>
• Preparazione delle aree di cantiere (fase)	pag.	<a href="#">27</a>
• Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere (sottofase)	pag.	<a href="#">27</a>
• Taglio di alberi ed estirpazione delle ceppaie (sottofase)	pag.	<a href="#">27</a>
• Taglio di arbusti e vegetazione in genere (sottofase)	pag.	<a href="#">28</a>
• Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (sottofase)	pag.	<a href="#">28</a>
• Realizzazione della viabilità del cantiere (sottofase)	pag.	<a href="#">28</a>
• Apprestamenti del cantiere (fase)	pag.	<a href="#">29</a>
• Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (sottofase)	pag.	<a href="#">29</a>
• Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (sottofase)	pag.	<a href="#">29</a>
• Allestimento di servizi sanitari del cantiere (sottofase)	pag.	<a href="#">30</a>
• Impianti di servizio del cantiere (fase)	pag.	<a href="#">30</a>
• Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (sottofase)	pag.	<a href="#">30</a>
• Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere (sottofase)	pag.	<a href="#">31</a>
• Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (sottofase)	pag.	<a href="#">31</a>
• Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere (sottofase)	pag.	<a href="#">32</a>
• Realizzazione di impianto idrico del cantiere (sottofase)	pag.	<a href="#">32</a>
• Protezione delle linee elettriche aeree (fase)	pag.	<a href="#">32</a>
• Posa in opera di tubazioni in pvc per la messa in sicurezza di linee elettriche aeree (sottofase)	pag.	<a href="#">32</a>
• Realizzazione di barriera in legno per la messa in sicurezza di linee elettriche (sottofase)	pag.	<a href="#">33</a>
• Smobilizzo del cantiere (fase)	pag.	<a href="#">33</a>
• Smobilizzo del cantiere (sottofase)	pag.	<a href="#">33</a>
• Scavi	pag.	<a href="#">34</a>
• Scavo a sezione obbligata (fase)	pag.	<a href="#">34</a>
• Scavo a sezione ristretta (fase)	pag.	<a href="#">34</a>
• Consolidamento di terreni	pag.	<a href="#">35</a>
• Perforazioni per micropali (fase)	pag.	<a href="#">35</a>
• Getto di calcestruzzo per micropali (fase)	pag.	<a href="#">36</a>

• Realizzazione di micropali in acciaio (fase)	pag.	<a href="#">36</a>
• Fognature	pag.	<a href="#">36</a>
• Posa di pozzetti prefabbricati in cls (fase)	pag.	<a href="#">37</a>
• Posa di condotta fognaria in acciaio bitumato (fase)	pag.	<a href="#">37</a>
• Posa di condotta fognaria in pead (fase)	pag.	<a href="#">37</a>
• Posa di geogriglia (fase)	pag.	<a href="#">38</a>
• Posa in opera fosso prefabbricato (fase)	pag.	<a href="#">38</a>
• Posa di canalette prefabbricate (fase)	pag.	<a href="#">38</a>
• Rinterri e rinfianchi	pag.	<a href="#">39</a>
• Rinterro di scavo eseguito a macchina (fase)	pag.	<a href="#">39</a>
• Rinterro di scavo eseguito a mano (fase)	pag.	<a href="#">39</a>
• Rinfianco con sabbia eseguito a macchina (fase)	pag.	<a href="#">40</a>
• Rinfianco con sabbia eseguito a mano (fase)	pag.	<a href="#">40</a>
• Opere d' arte	pag.	<a href="#">41</a>
• Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali (fase)	pag.	<a href="#">41</a>
• Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali (fase)	pag.	<a href="#">41</a>
• Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali (fase)	pag.	<a href="#">42</a>
• Posa di ringhiere e parapetti (fase)	pag.	<a href="#">42</a>
• Strade	pag.	<a href="#">43</a>
• Asportazione di strato di usura e collegamento (fase)	pag.	<a href="#">43</a>
• Formazione di manto di usura e collegamento (fase)	pag.	<a href="#">43</a>
Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive.	pag.	<a href="#">45</a>
Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni	pag.	<a href="#">54</a>
Macchine utilizzate nelle lavorazioni	pag.	<a href="#">66</a>
Potenza sonora attrezzature e macchine	pag.	<a href="#">77</a>
Coordinamento delle lavorazioni e fasi	pag.	<a href="#">79</a>
Coordinamento per uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva	pag.	<a href="#">80</a>
Modalita' organizzative della cooperazione, del coordinamento e della reciproca informazione tra le imprese/lavoratori autonomi	pag.	<a href="#">81</a>
Organizzazione servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori	pag.	<a href="#">82</a>

Genova, 22/05/2018

Firma

\_\_\_\_\_



ID	VBS	Nome attività	Messa 4	Messa 5	Messa 6
1	1	<b>Consegna dei lavori</b>	83,1,84, 85, 186,187,188, 189, 190, 81,192,193, 82, 195, 196, 97, 199, 199,100,101,102, 103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130,131,132, 133,134,135,136,137,138,139,140,141,142,143,144,145,146,147,148,149,150,151,152,153,154,155,156,157,158,159,160,161,162,163,164,165,17		
2	2	<b>Impianto cantiere:</b>			
3	2.1	- Baraccamenti			
4	2.2	- recinzioni			
5	2.3	- segnaletica di cantiere			
6	3	<b>Fondazioni profonde:</b>			
7	3.1	- micropali			
8	4	- Demolizioni e scavi			
9	5	- F. p. di fosso prefabbricato			
10	6	- F. p. di canaletta prefabbricata			
11	7	- Tubi in acciaio bitumato			
12	8	- Tubi in PEAD			
13	9	- Rifacimento mattonata in C.a.			
14	10	- Esecuzione di ringhiera			
15	11	- Pacchetto in conglomerato bituminoso			
16	12	<b>Smobilizzo cantiere</b>			
17	13	<b>Fine lavori</b>			

▨ Avanzamento  
▨ Cardine  
▨ Riepilogo  
▨ Riepilogo progetto  
▨ Divisione  
▨ Avanzamento  
▨ Cardine  
↩



**Comune di Genova**  
**Direzione Lavori Pubblici**  
**Struttura geotecnica e idrogeologia**

**LAVORI**      **Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto**  
**- 2 lotto - 2° stralcio**

## **COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

**IL TECNICO SERVIZI COMUNALI**

geom. Marco Terenzio

GENOVA , 30/04/2018

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	95.A10.A05.010	Quadro elettrico di cantiere Ammortamento giornaliero quadro elettrico da cantiere 12 prese (durata 2 anni) 150	giorno	150,00	1,30	195,00
				150,00		
2	95.C10.A10.050	Locale igienico chimico. Compreso il montaggio ed il successivo smontaggio, la preparazione della base di appoggio, gli oneri per la periodica pulizia ed i relativi materiali di consumo. Per ogni mese di impiego. 5	cad	5,00	172,50	862,50
				5,00		
3	95.C10.A20.010	Locale spogliatoio Locale spogliatoio, costituito da monoblocco in lamiera zincata coibentata, completo di impianto elettrico e idrico, di armadietti e panche, compresi oneri di montaggio e smontaggio, il tutto conforme a quanto previsto nell'allegato XIII del D.lgs. 9/4/2008, n° 81 e s.m.i., delle dimensioni di circa 2,20x4,50x2,40 m circa, valutato per i primi 12 mesi di utilizzo. 1	cad	1,00	867,45	867,45
				1,00		
4	95.A10.A10.010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio. 405	m	405,00	7,13	2.887,65
				405,00		
5	95.A10.A10.015	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Nolo valutato a metro giorno. (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione) 405*150	m	60.750,00	0,10	6.075,00
				60.750,00		
6	95.F10.A10.010	Segnaletica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m². 1		1,00		

Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2 lotto - 2° stralcio  
**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
7	95.F10.A10.020	Segnaletica Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012.  6	cad	1,00	345,00	345,00
				6,00		
			cad	6,00	14,58	87,48
		<b>TOTALE</b> TOTALE mano d'opera € 14.099,04 pari al 124,55%				<b>11.320,08</b>
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>11.320,08</b>

001	05/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvestri C.	Geol.G. Caggia	Geol. G.Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

# COMUNE DI GENOVA



## DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore: Arch.  
Luca Patrone

## STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA

Responsabile: Geol.  
Giorgio Grassano

Committente

## ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI

Progetto

**06.23.00**

CAPO PROGETTO Geol. G. Caggia	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOLOGICO Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u> Collaboratori <u>Geol. G. Caggia</u> <u>Geol. D. Cavanna</u>	Computi metrici - Capitolati Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u>  STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>
Progetto IDRAULICO Responsabile <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori <u>Geom. Enrico Ballarino</u>	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione) <u>Geom. Marco Terenzio</u>  Rilievi
Progetto GEOTECNICO Responsabile <u>Geol. G. Grassano</u> Collaboratori	Responsabile <u>Arch. Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>F.S.T. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u> <u>I.S.T. Matteo Previtera</u>
CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>	

Intervento / Opera

Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.

Oggetto della Tavola

**Analisi Prezzi**

Circoscrizione <b>VALPOLCEVERA</b>	<b>V</b>
Quartiere <b>BOLZANETO</b>	<b>6</b>
Serie Tavole <b>PROGETTO</b>	
N° Progr.Tav. -	N° TOT.Tav. -
Scala -	Data <b>05/2018</b>

LIVELLO  
DI PROGETTAZIONE

**ESECUTIVO**

**GEOTECNICO**

Codice GULP/MOGE

**12394**

Codice PROGETTAZIONE

**06.23.A**

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

...

...

Tavola N°  
**DA 3**  
**E-Gtec**

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	Quantità	IMPORTI		R.
			unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>				
	<b><u>ANALISI DEI PREZZI</u></b>				
Nr. 1 N.P. 01	Oneri di conferimento alla discarica di Via cà di Sciarretta 10 a Genova; quantità misurata su autocarro in arrivo. <b>E L E M E N T I:</b> Prezzo derivante da analisi di mercato	1,000	28,00	28,00	
	<b>T O T A L E euro / mc</b>			28,00	
Nr. 2 N.P. 02	Formazione di impianto di cantiere, relativo smontaggio a lavori ultimati per esecuzione di micropali costituito da: approntamento attrezzatura in officina; carico trasporto e scarico in cantiere e successivo sgombero; disposizione mezzi e attrezzature nell'ambito del cantiere; montaggio baracche di servizio, allestimento impianto di iniezione e produzione aria compressa; delimitazione cantiere; impianto idrico, impianto elettrico e messa a terra, il tutto a norma di legge. Escluso l'eventuale formazione di piste di accesso. Per cantieri nell'ambito cittadino o fino alla distanza di 50 Km dallo stesso. <b>E L E M E N T I:</b> Prezzo derivante da analisi di mercato	1,000	2'000,00	2'000,00	
	Sommano euro			2'000,00	
	Utili Impresa 10% * (2 000.00) euro			200,00	
	<b>T O T A L E euro / a corpo</b>			2'200,00	
Nr. 3 N.P. 03	Maggiorazione per posa tubi in acciaio per micropali per cantieri di difficile accesso, compreso lo spostamento dei tubi di armatura dalla zona di stoccaggio al punto di perforazione, eseguito con l'utilizzo di piccolo mezzo meccanico. <b>E L E M E N T I:</b> (E) [RU.M01.A01.040] Opere edili Operaio Comune h (E) [RU.M01.A01.030] Opere edili Operaio Qualificato h (E) [AT.N02.A20.010] Escavatore fino a 2 t. h	0,015 0,020 0,020	30,97 34,41 50,27	0,46 0,69 1,01	MDO MDO NL
	Sommano euro			2,16	
	Spese Generali 14.00% * (2.16) euro			0,30	
	Sommano euro			2,46	
	Utili Impresa 10% * (2.46) euro			0,25	
	<b>T O T A L E euro / ml</b>			2,71	
Nr. 4 N.P. 04	Maggiorazione per fornitura e posa calcestruzzo in cantiere di difficile accesso, mediante confezionamento con betoniera da 500 litri, incluso il trasporto con motocarriola dal luogo di stoccaggio materiali al punto di impasto e/o di getto. <b>E L E M E N T I:</b> (E) [RU.M01.A01.040] Opere edili Operaio Comune h (E) [AT.N05.A10.015] Betoniera 500 l h (E) [25.A15.C10.010] Trasporto eseguito mediante carriola, di materiali di risult ... di cui MDO= 100.000%; MAT= 0.000%; ATT= 0.000%; m³	1,000 1,000 1,000	30,97 5,28 6,50	30,97 5,28 6,50	MDO NL ---
	Sommano euro			42,75	
	Spese Generali 14.00% * (42.75) euro			5,99	
	Sommano euro			48,74	
	Utili Impresa 10% * (48.74) euro			4,87	
	<b>T O T A L E euro / m³</b>			53,61	
Nr. 5 N.P. 05	Maggiorazione per posa acciaio B450C in cantiere di difficile accesso, comprensivo del trasporto con miniescavatore o motocarriola dal punto di stoccaggio fino al punto di posa in opera. <b>E L E M E N T I:</b>				
	<b>A R I P O R T A R E</b>				

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	Quantità	IMPORTI		R.
			unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>				
	(E) [RU.M01.A01.030] Opere edili Operaio Qualificato h	0,005	34,41	0,17	MDO
	(E) [AT.N02.A20.010] Escavatore fino a 2 t. h	0,005	50,27	0,25	NL
	Sommano euro			0,42	
	Spese Generali 14.00% * (0.42) euro			0,06	
	Sommano euro			0,48	
	Utili Impresa 10% * (0.48) euro			0,05	
	<b>T O T A L E euro / kg</b>			0,53	
Nr. 6 N.P. 06	Maggiorazione per fornitura e posa accollato di mattoni in cantiere di difficile accesso <b>E L E M E N T I:</b>				
	(E) [RU.M01.A01.030] Opere edili Operaio Qualificato h	0,120	34,41	4,13	MDO
	(E) [AT.N02.A20.010] Escavatore fino a 2 t. h	0,120	50,27	6,03	NL
	Sommano euro			10,16	
	Spese Generali 14.00% * (10.16) euro			1,42	
	Sommano euro			11,58	
	Utili Impresa 10% * (11.58) euro			1,16	
	<b>T O T A L E euro / mq</b>			12,74	
Nr. 7 N.P. 07	Maggiorazione per fornitura e posa di acciottolato in cantiere di difficile accesso <b>E L E M E N T I:</b>				
	(E) [RU.M01.A01.030] Opere edili Operaio Qualificato h	0,120	34,41	4,13	MDO
	(E) [AT.N02.A20.010] Escavatore fino a 2 t. h	0,120	50,27	6,03	NL
	Sommano euro			10,16	
	Spese Generali 14.00% * (10.16) euro			1,42	
	Sommano euro			11,58	
	Utili Impresa 10% * (11.58) euro			1,16	
	<b>T O T A L E euro / mq</b>			12,74	
Nr. 8 N.P. 08	Maggiorazione per trasporto e posa di ringhiera metallica a semplice disegno e grigliati metallici in cantiere di difficile accesso <b>E L E M E N T I:</b>				
	(E) [RU.M01.A01.040] Opere edili Operaio Comune h	0,012	30,97	0,37	MDO
	(E) [AT.N02.A20.010] Escavatore fino a 2 t. h	0,012	50,27	0,60	NL
	Sommano euro			0,97	
	Spese Generali 14.00% * (0.97) euro			0,14	
	Sommano euro			1,11	
	Utili Impresa 10% * (1.11) euro			0,11	
	<b>T O T A L E euro / kg</b>			1,22	
Nr. 9 N.P. 09	Maggiorazione per fornitura e posa di tubazioni per fognatura in PEAD in cantiere di difficile accesso, ivi compreso il trasporto con motocarriola dei pezzi speciali, delle canalette e delle griglie in ghisa. <b>E L E M E N T I:</b>				
	(E) [RU.M01.A01.040] Opere edili Operaio Comune h	0,020	30,97	0,62	MDO
	(E) [AT.N02.A20.010] Escavatore fino a 2 t. h	0,020	50,27	1,01	NL
	Sommano euro			1,63	
	Spese Generali 14.00% * (1.63) euro			0,23	
	Sommano euro			1,86	
	<b>A R I P O R T A R E</b>			1,86	

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	Quantità	IMPORTI		R.
			unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>			1,86	
	Utili Impresa 10% * (1.86) euro			0,19	
	<b>T O T A L E euro / m</b>			2,05	
Nr. 10 N.P. 10	Sovrapprezzo alle casseformi per cantiere di difficile accesso, per getto di calcestruzzo di fondazioei compreso trasporto dal punto di stoccaggio al punto di armatura. <b>E L E M E N T I:</b> (E) [RU.M01.A01.030] Opere edili Operaio Qualificato h (E) [AT.N02.A20.010] Escavatore fino a 2 t. h	0,060 0,060	34,41 50,27	2,06 3,02	MDO NL
	Sommano euro			5,08	
	Spese Generali 14.00% * (5.08) euro			0,71	
	Sommano euro			5,79	
	Utili Impresa 10% * (5.79) euro			0,58	
	<b>T O T A L E euro / mq</b>			6,37	
Nr. 11 N.P. 11	Trasporto a discarica autorizzata comprensivo di oneri di ringhiere e grigliati metallici precedentemente rimossi ed accantonati nell'area di cantiere. <b>E L E M E N T I:</b> (E) [RU.M01.A01.040] Opere edili Operaio Comune h (E) [AT.N01.A10.010] Autocarro fino a 1,5 t h Oneri di discarica da indagini di mercato	0,005 0,005 1,000	30,97 47,08 0,25	0,15 0,24 0,25	MDO NL
	Sommano euro			0,64	
	Spese Generali 14.00% * (0.64) euro			0,09	
	Sommano euro			0,73	
	Utili Impresa 10% * (0.73) euro			0,07	
	<b>T O T A L E euro / kg</b>			0,80	
	Data, 16/05/2018				
	<b>Il Tecnico</b>				
	<b>A R I P O R T A R E</b>				

001	05/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvestri C.	Geol.G. Caggia	Geol. G.Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

# COMUNE DI GENOVA



## DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore: Arch.  
Luca Patrone

## STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA

Responsabile: Geol.  
Giorgio Grassano

Committente

## ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI

Progetto

**06.23.00**

CAPO PROGETTO Geol. G. Caggia	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOLOGICO Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u> Collaboratori <u>Geol. G. Caggia</u> <u>Geol. D. Cavanna</u>	Computi metrici - Capitolati Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u>  STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>
Progetto IDRAULICO Responsabile <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori <u>Geom. Enrico Ballarino</u>	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione) <u>Geom. Marco Terenzio</u>  Rilievi
Progetto GEOTECNICO Responsabile <u>Geol. G. Grassano</u> Collaboratori	Responsabile <u>Arch. Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>F.S.T. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u> <u>I.S.T. Matteo Previtera</u>
CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>	

Intervento / Opera

Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.

Oggetto della Tavola

Computo Metrico Estimativo

Circoscrizione <b>VALPOLCEVERA</b>	<b>V</b>
Quartiere <b>BOLZANETO</b>	<b>6</b>
Serie Tavole <b>PROGETTO</b>	
N° Progr.Tav. -	N° TOT.Tav. -
Scala -	Data 05/2018

LIVELLO  
DI PROGETTAZIONE

**ESECUTIVO**

**GEOTECNICO**

Codice GULP/MOGE  
12394

Codice PROGETTAZIONE  
06.23.A

Codice OPERA  
...

Codice ARCHIVIO  
...

Tavola N°  
**DA 1**  
**E-Gtec**

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>RIPORTO</b>									
	<b>LAVORI A MISURA</b>									
	<b>PALIFICAZIONI (SpCat 1)</b>									
1 / 1 N.P. 02	Formazione di impianto di cantiere, relativo smontaggio a lavori ultimati per esecuzione di micropali costituito da: approntamento attrezzatura in officina; carico trasporto e scarico in cantiere e successivo sgombero; disposizione mezzi e attrezzature nell'ambito del cantiere; montaggio baracche di servizio, allestimento impianto di iniezione e produzione aria compressa; delimitazione cantiere; impianto idrico, impianto elettrico e messa a terra, il tutto a norma di legge. Escluso l'eventuale formazione di piste di accesso. Per cantieri nell'ambito cittadino o fino alla distanza di 50 Km dallo stesso.						1,00			
	SOMMANO...	a corpo					1,00	2'200,00	2'200,00	0,585
2 / 2 10.A07.A10. 020	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale, eseguito mediante perforazione a rotazione (ad elica) e successiva iniezione a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q,6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco per diametro esterno pari a 90-129 mm.						50,00 41,00 45,00 36,00	15,00 18,00 15,00 15,00	750,00 738,00 675,00 540,00	
	SOMMANO...	m					2'703,00	60,62	163'855,86	43,564
3 / 3 10.A07.A90. 010	Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato.						50,00 41,00 45,00 36,00	15,00 18,00 15,00 15,00	19,500 19,500 19,500 19,500	14'625,00 14'391,00 13'162,50 10'530,00
	SOMMANO...	Kg					52'708,50	1,44	75'900,24	20,180
4 / 52 N.P. 03	Maggiorazione per posa tubi in acciaio per micropali per cantieri di difficile accesso, compreso lo spostamento dei tubi di armatura dalla zona di stoccaggio al punto di perforazione, eseguito con l'utilizzo di piccolo mezzo meccanico. controllare unità di misura						2'703,00			
	SOMMANO...	ml					2'703,00	2,71	7'325,13	1,948
	<b>DEMOLIZIONI E SCAVI (SpCat 2)</b>									
5 / 4 65.A10.A10. 010	Demolizione con mezzi meccanici di pavimentazioni costituita da accottellato di mattoni o acciottolato, di lastre o masselli di qualsiasi dimensione, forma, qualità e spessore, compreso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto esclusa la cernita e l'accatastamento del materiale di risulta									
	<b>A RIPORTARE</b>								249'281,23	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>								249'281,23	
	recuperabile per interventi di superficie superiore a 300,00 m <sup>2</sup> (par.ug.=147*1,04)		152,88				152,88			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					152,88	9,42	1'440,13	0,383
6 / 5 65.A10.A30. 020	Asportazione di massiciata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondità' media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici oltre 10 fino a 100 m <sup>2</sup> (par.ug.=147*1,04)		152,88				152,88			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					152,88	48,25	7'376,46	1,961
7 / 6 15.A10.A22. 020	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 2 t (miniescavatore), in rocce tenere. (par.ug.=147*1,04)		152,88			0,300	45,86			
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>					45,86	73,06	3'350,53	0,891
8 / 7 15.A10.A34. 020	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 2 t (miniescavatore) e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce tenere. CANALLETTE ACQUE BIANCHE		5,00	2,00	0,500	0,500	2,50			
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>					2,50	87,27	218,18	0,058
9 / 20 25.A05.H01. 010	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere, di: ringhiere, cancellate metalliche a semplice disegno (misurazione minima 2 m <sup>2</sup> ) RIMGHIERA *(lung.=20+3,6+3,3+1+1+4,5+4,5+3+1,5+2+2,2+2) GRIGLIATI		9,00	48,60 1,10		1,000 1,500	48,60 14,85			
	SOMMANO...	m					63,45	13,42	851,50	0,226
	<b>TRASPORTI, DISCARICA E ONERI (SpCat 3)</b>									
10 / 8 25.A15.C10. 010	Trasporto eseguito mediante carriola, di materiali di risulta da scavi, demolizioni o simili, per tratti di 10 metri o frazioni di essi. Misurato in banco. MATERIALE DA SCAVI *(par.ug.=(152,88*,6)+(152,88*,2)+2,5) MATERIALE DA TRIVELLAZIONI *(par.ug.=(50*15*,06*,06*3,14*1,1)+(41*18*,06*,06*3,14*1,1)+(45*15*,06*,06*3,14*1,1)+(36*15*,06*,06*3,14*1,1))		124,80			7,000	873,60			
			33,61			7,000	235,27			
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>					1'108,87	6,50	7'207,65	1,916
11 / 9 25.A15.C10. 020	Trasporto eseguito con autocarro, motocarro o simili, della portata fino a 1000 kg, di materiali di risulta da scavi e/o demolizioni, per ogni km del tratto entro i primi 5. Misurato in banco MATERIALE DA SCAVI MATERIALI DA TRIVELLAZIONI		124,80 33,61			2,000 2,000	249,60 67,22			
	<b>A R I P O R T A R E</b>						316,82		269'725,68	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>						316,82		269'725,68	
12 / 10 25.A15.A10. 010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km. (par.ug.=124,80+33,61)	m³					316,82	11,77	3'728,97	0,991
	SOMMANO...									
13 / 11 N.P. 01	Oneri di conferimento alla discarica di Via cà di Sciarretta 10 a Genova; quantità misurata su autocarro in arrivo. (par.ug.=158,41*1,35)	m³km	158,41			5,000	792,05			
	SOMMANO...						792,05	1,43	1'132,63	0,301
14 / 60 N.P. 11	Trasporto a discarica autorizzata comprensivo di oneri di ringhiere e grigliati metallici precedentemente rimossi ed accantonati nell'area di cantiere.	mc								
	SOMMANO...						213,85			
	SOMMANO...		213,85				213,85	28,00	5'987,80	1,592
15 / 12 20.A28.A10. 010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino. (lung.=20+3,6+3,3+1+,5+5+4,5+3+2*4+12)	m²		60,90		0,700	42,63			
	SOMMANO...						42,63	38,28	1'631,88	0,434
16 / 13 N.P. 10	Sovrapprezzo alle casseformi per cantiere di difficile accesso, per getto di calcestruzzo di fondazionei compreso trasporto dal punto di stoccaggio al punto di armatura.	m²								
	SOMMANO...						42,63			
	SOMMANO...						42,63	6,37	271,55	0,072
17 / 14 20.A20.B01. 020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza C12/15. TUBAZIONI INTERRATE MAGRONE FONDAZIONE	m³	5,00 152,88	2,00	0,500	0,200 0,100	1,00 15,29			
	SOMMANO...						16,29	116,38	1'895,83	0,504
18 / 15 20.A20.C01. 010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC1, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. FONDAZIONE *(par.ug.=147*1,04) CORDOLINO LATERALE *(lung.=50,00+15)	m³	152,88	65,00	0,200	0,500 0,200	76,44 2,60			
	SOMMANO...						79,04	126,50	9'998,56	2,658
	<b>A R I P O R T A R E</b>								294'852,90	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>RIPORTO</b>								294'852,90	
19 / 16 25.A28.C05. 015	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione, confezionato in cantiere con betoniera FONDAZIONE *(par.ug.=147*1,04) TUBAZIONI INTERRATE CORDOLINO LATERALE *(lung.=50,00+15) MAGRONE FONDAZIONE		152,88 5,00 152,88	2,00 65,00	0,500 0,200	0,500 0,200 0,100	76,44 1,00 2,60 15,29			
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>					95,33	65,49	6'243,16	1,660
20 / 17 N.P. 04	Maggiorazione per fornitura e posa calcestruzzo in cantiere di difficile accesso, mediante confezionamento con betoniera da 500 litri, incluso il trasporto con motocarriola dal luogo di stoccaggio materiali al punto di impasto e/o di getto.						95,33			
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>					95,33	53,61	5'110,64	1,359
21 / 18 20.A28.F05. 005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm. 82 KG/MC		79,04			82,000	6'481,28			
	SOMMANO...	Kg					6'481,28	1,75	11'342,24	3,016
22 / 19 N.P. 05	Maggiorazione per posa acciaio B450C in cantiere di difficile accesso, comprensivo del trasporto con miniescavatore o motocarriola dal punto di stoccaggio fino al punto di posa in opera.						6'481,28			
	SOMMANO...	kg					6'481,28	0,53	3'435,08	0,913
	<b>OPERE STRADALI (SpCat 5)</b>									
23 / 21 20.A86.A10. 020	Ringhiera o cancellata di ferro a semplice disegno, con lavorazione saldata, incluse opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, del peso fino a 15 kg/m <sup>2</sup> , tratti inclinati. (lung.=48,60+11)			59,60		12,000	715,20			
	SOMMANO...	Kg					715,20	8,15	5'828,88	1,550
24 / 22 20.A86.B10. 010	Telai per grigliati metallici (elettro-forgiati, pressati e simili), incluse opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, in acciaio zincato incluse anche di ancoraggio.		9,00	1,10	1,500	8,000	118,80			
	SOMMANO...	Kg					118,80	11,17	1'327,00	0,353
25 / 23 20.A86.B20. 005	Solo posa in opera di grigliati metallici (elettro-forgiati, pressati e simili) montati orizzontalmente e/o verticalmente su telai già predisposti, (chiusure intercapedini ecc) inclusi i necessari fissaggi, del peso fino a 15 kg/m <sup>2</sup> . GRIGLIATI						118,80			
	SOMMANO...	Kg					118,80	2,21	262,55	0,070
	<b>A RIPORTARE</b>								328'402,45	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>								328'402,45	
26 / 24 20.A90.Z10. 010	Zincatura a caldo (par.ug.=715,2+118,8)  SOMMANO...	Kg	834,00				834,00 834,00	1,90	1'584,60	0,421
27 / 25 N.P. 08	Maggiorazione per trasporto e posa di ringhiera metallica a semplice disegno e grigliati metallici in cantiere di difficile accesso  SOMMANO...	kg					834,00 834,00	1,22	1'017,48	0,271
28 / 26 PR.A15.C10. 019	Canalette di cemento rinforzato con fibra di vetro e sabbia di quarzo, con armatura interna conforme alla normativa vigente, resistente al gelo, sali sciolti, ghiaccio, complete di sistema di chiusura automatico a scatto classe di carico da A15 a F900 (tipo Super 100-150-200-300 KS) delle dimensioni esterne di: 1000x210x265 mm senza pendenza (peso Kg 61 circa) ACQUE BIANCHE *(par.ug.=6*2)  SOMMANO...	cad	12,00				12,00 12,00	78,05	936,60	0,249
29 / 27 65.D10.A10. 020	Sola posa in opera di canalette prefabbricate di calcestruzzo escluso lo scavo, comprese testate cieche e/o di scarico, massetto di sottofondo, il rinfianco e la sigillatura per lavori: oltre 50 fino a 100 kg/m ACQUE BIANCHE *(par.ug.=6*1,9)  SOMMANO...	m	11,40				11,40 11,40	47,88	545,83	0,145
30 / 28 PR.A15.D10. 030	Griglie per canalette di scarico in cemento, plastica e simili C250 in ghisa delle dimensioni di 500x249x20 mm ACQUE BIANCHE *(par.ug.=6*2*2)  SOMMANO...	cad	24,00				24,00 24,00	37,87	908,88	0,242
31 / 29 65.D10.A20. 010	Sola posa in opera di accessori per canalette prefabbricate: griglie a semplice appoggio o ad incastro ACQUE BIANCHE *(par.ug.=6*1,9)  SOMMANO...	m	11,40				11,40 11,40	16,99	193,69	0,051
32 / 30 65.D10.A20. 020	Sola posa in opera di accessori per canalette prefabbricate: Fermi di sicurezza ACQUE BIANCHE *(par.ug.=2*6*2)  SOMMANO...	cad	24,00				24,00 24,00	5,55	133,20	0,035
33 / 31 PR.A13.G10. 050	Tubo in polietilene ad alta densita, per condotte di scarico PN-3,2 UNI EN 12666-1 2011 diam. 250 mm ACQUE BIANCHE  SOMMANO...	m		44,00			44,00 44,00	30,84	1'356,96	0,361
34 / 32	Tubo in polietilene ad alta densita, per condotte di									
	<b>A R I P O R T A R E</b>								335'079,69	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>								335'079,69	
PR.A13.G10. 045	scarico PN-3,2 UNI EN 12666-1 2011 diam. 200 mm ACQUE BIANCHE			38,00			38,00			
	SOMMANO...	m				38,00		19,58	744,04	0,198
35 / 33 PR.A13.G15. 140	Pezzi speciali per tubazioni in polietilene ad alta densità, per condotte di scarico PN-3,2 UNI-7613 Curve 45° diametro 200 mm ACQUE BIANCHE					6,00				
	SOMMANO...	cad				6,00		40,01	240,06	0,064
36 / 34 PR.A13.G15. 230	Pezzi speciali per tubazioni in polietilene ad alta densità, per condotte di scarico PN-3,2 UNI-7613 Braghe semplici e ridotte diam. 125 mm. ACQUE BIANCHE					6,00				
	SOMMANO...	cad				6,00		8,88	53,28	0,014
37 / 35 PR.A13.G10. 035	Tubo in polietilene ad alta densità, per condotte di scarico PN-3,2 UNI EN 12666-1 2011 diam. 125 mm. ACQUE BIANCHE					5,00				
	SOMMANO...	m				5,00		9,80	49,00	0,013
38 / 36 20.A85.A10. 010	Solo posa in opera di tubazioni per fognature di PVC, Polipropilene e simili, con giunto a bicchiere, per passaggi interrati, posti in opera su massetto di calcestruzzo e/o idoneo letto di posa, compresa la sigillatura e/o saldatura dei giunti (I pezzi speciali saranno valutati pari a 1.00 m di tubo di pari diametro), escluso lo scavo, il rinfianco, il rinterro, i massetti e i letti di posa. diametro fino a 250 mm. ACQUE BIANCHE			30,00			30,00			
	SOMMANO...	m				30,00		13,46	403,80	0,107
39 / 37 20.A85.A15. 010	Solo posa in opera di tubazioni per fognature di PVC, Polipropilene e simili, con giunto a bicchiere, posti in opera sospesi, comprese zanche di fissaggio per ancoraggi ogni 1,50 m, compresi la sigillatura e/ o saldatura dei giunti (I pezzi speciali saranno valutati pari a 1.00 m di tubo di pari diametro). del diametro fino a 250 mm. ACQUE BIANCHE			52,00			52,00			
	SOMMANO...	m				52,00		35,48	1'844,96	0,491
40 / 38 N.P. 09	Maggiorazione per fornitura e posa di tubazioni per fognatura in PEAD in cantiere di difficile accesso, ivi compreso il trasporto con motocarriola dei pezzi speciali, delle canalette e delle griglie in ghisa. ACQUE BIANCHE			82,00			82,00			
	SOMMANO...	m				82,00		2,05	168,10	0,045
41 / 39 PR.V10.A10. 010	Ciottoli di marmo bianco per formazione di cunette a bordo di viali (par.ug.=105,50*,1*24*0,45)		113,94				113,94			
	SOMMANO...	q				113,94		70,40	8'021,38	2,133
	<b>A R I P O R T A R E</b>								346'604,31	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>								346'604,31	
42 / 40 65.B10.A45. 030	Sola posa in opera di acciottolato di ciottoli di fiume arrotondati, posti in opera su letto di sabbia dello spessore minimo di 10 cm, compresa la sigillatura con sabbia di fiume per quantità' oltre i 10 m <sup>2</sup> fino a 100 m <sup>2</sup> (par.ug.=138-32,5)		105,50				105,50			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					105,50	79,85	8'424,18	2,240
43 / 41 65.B10.A45. 040	Sola posa in opera di acciottolato di ciottoli di fiume arrotondati, posti in opera su letto di sabbia dello spessore minimo di 10 cm, compresa la sigillatura con sabbia di fiume sovrapprezzo per posa di acciottolato con sabbia miscelata a cemento in ragione di 100 kg circa a m <sup>3</sup> di sabbia.						105,50			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					105,50	6,50	685,75	0,182
44 / 42 N.P. 07	Maggiorazione per fornitura e posa di acciottolato in cantiere di difficile accesso						105,50			
	SOMMANO...	mq					105,50	12,74	1'344,07	0,357
45 / 43 PR.A04.A10. 010	Mattoni comuni pressati			65,00	0,500	0,120	3,90			
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>					3,90	219,62	856,52	0,228
46 / 44 65.B10.A40. 030	Sola posa in opera di acciottolato di mattoni pieni, posti in opera, senza fughe, su letto di sabbia di fiume dello spessore di 10 cm, compresa la sabbia per la sigillatura delle connessioni e adeguata battitura sino a completo assestamento: per quantità oltre 10 m <sup>2</sup> fino a 100 m <sup>2</sup>			65,00	0,500		32,50			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					32,50	76,13	2'474,23	0,658
47 / 45 65.B10.A40. 040	Sola posa in opera di acciottolato di mattoni pieni, posti in opera, senza fughe, su letto di sabbia di fiume dello spessore di 10 cm, compresa la sabbia per la sigillatura delle connessioni e adeguata battitura sino a completo assestamento: sovrapprezzo per posa di acciottolato di mattoni con sabbia miscelata a cemento in ragione di 100 kg a m <sup>3</sup> di sabbia.			65,00	0,500		32,50			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					32,50	6,50	211,25	0,056
48 / 46 N.P. 06	Maggiorazione per fornitura e posa acciottolato di mattoni in cantiere di difficile accesso						32,50			
	SOMMANO...	mq					32,50	12,74	414,05	0,110
49 / 47 65.B10.A85. 010	Bordini in arenaria per contenimento e profilatura di acciottolati o per formazione di gradino della sezione di 8 - 10x20 - 25 cm									
	<b>A R I P O R T A R E</b>								361'014,36	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>								361'014,36	
	(par.ug.=55,00+6)  SOMMANO...	m	61,00	1,90			115,90			
							115,90	63,39	7'346,90	1,953
50 / 48 65.B10.A80. 040	Sola posa in opera di bordi nuovi per marciapiede in arenaria o granito, retti o curvi, compresa la malta di cemento per il fissaggio alla fondazione e la stuccatura dei giunti: larghezza 30 cm, spessore 22 cm (par.ug.=55,00+6)		61,00	1,90			115,90			
	SOMMANO...	m					115,90	44,72	5'183,05	1,378
51 / 49 65.C10.B20. 010	Formazione di pozzetti per fognature in muratura di mattoni pieni e malta cementizia, dello spessore di 12 cm. Volume misurato v.p.p. sul perimetro esterno delle murature, escluso scavo, chiusino o bocca di chiavica: fino a 1,20 m³ ACQUE BIANCHE		7,00	0,70	0,700	0,700	2,40			
	SOMMANO...	m³					2,40	518,57	1'244,57	0,331
52 / 50 PR.A15.B10. 010	Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185 classe B 125 (carico di rottura 12,5 tonnellate), per marciapiedi e spazi pedonali, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione. ACQUE BIANCHE		7,00			15,000	105,00			
	SOMMANO...	Kg					105,00	2,85	299,25	0,080
53 / 51 20.A85.A30. 010	Solo posa in opera di chiusini, caditoie e simili in acciaio, ghisa. Compresa la posa del telaio ed il relativo fissaggio alla struttura del pozzetto con malta cementizia. del peso fino a 30 kg. ACQUE BIANCHE						7,00			
	SOMMANO...	cad					7,00	33,65	235,55	0,063
54 / 53 PR.E05.B05. 020	Cavidotto flessibile di PE alta densità autoestingente, a doppia parete, resistente allo schiacciamento 450 Newton, diametro esterno di: 63 mm. PREDISPOSIZIONE SOTTOSERVIZI			70,00			70,00			
	SOMMANO...	m					70,00	1,71	119,70	0,032
55 / 54 30.E05.D05. 010	Sola posa in opera di cavidotto corrugato, posto in opera interrato, compreso la sola posa dei manicotti, escluse le opere murarie e di scavo. Del diametro esterno da 40 a 75 mm PREDISPOSIZIONE SOTTOSERVIZI			70,00			70,00			
	SOMMANO...	m					70,00	1,96	137,20	0,036
56 / 55 PR.A15.A10. 015	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di base per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm PREDISPOSIZIONE SOTTOSERVIZI						4,00			
	SOMMANO...	cad					4,00	17,82	71,28	0,019
	<b>A R I P O R T A R E</b>								375'651,86	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		incid. %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>								375'651,86	
57 / 56 PR.A15.A10. 075	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di chiusura per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm PREDISPOSIZIONE SOTTOSERVIZI						4,00			
	SOMMANO...	cad					4,00	6,00	24,00	0,006
58 / 57 65.C10.B30. 010	Sola posa in opera di pozzetti di calcestruzzo prefabbricati, comprese le lavorazioni per l'inserimento delle tubazioni, la sigillatura dei giunti, il piano di posa in cls o malta cementizia, escluso scavo, eventuale getto di calcestruzzo per rinfiando, per pozzetti delle dimensioni di: fino a 40x40x40 cm interni PREDISPOSIZIONE SOTTOSERVIZI						4,00			
	SOMMANO...	cad					4,00	34,69	138,76	0,037
59 / 58 PR.A15.B10. 010	Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185 classe B 125 (carico di rottura 12,5 tonnellate), per marciapiedi e spazi pedonali, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione. PREDISPOSIZIONE SOTTOSERVIZI									
	SOMMANO...	Kg	4,00			15,000	60,00	2,85	171,00	0,045
60 / 59 65.C10.B50. 010	Sola posa di chiusini e caditoie in fusione di ghisa a grafite lamellare o sferoidale, compreso la sola posa del telaio, fissato alla muratura del pozzetto con malta cementizia, del peso di : fino a 25 kg PREDISPOSIZIONE SOTTOSERVIZI						4,00			
	SOMMANO...	cad					4,00	34,59	138,36	0,037
	<b>Parziale LAVORI A MISURA euro</b>								376'123,98	100,000
	<b>T O T A L E euro</b>								376'123,98	100,000
	<b>A R I P O R T A R E</b>									



001	05/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvestri C.	Geol.G. Caggia	Geol. G.Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

# COMUNE DI GENOVA



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

Direttore: Arch.  
Luca Patrone

**STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA**

Responsabile: Geol.  
Giorgio Grassano

Committente

**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

Progetto

**06.23.00**

CAPO PROGETTO Geol. G. Caggia	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOLOGICO Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u> Collaboratori <u>Geol. G. Caggia</u> <u>Geol. D. Cavanna</u>	Computi metrici - Capitolati Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u>  STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>
Progetto IDRAULICO Responsabile <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori <u>Geom. Enrico Ballarino</u>	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione) <u>Geom. Marco Terenzio</u>  Rilievi
Progetto GEOTECNICO Responsabile <u>Geol. G. Grassano</u> Collaboratori	Responsabile <u>Arch. Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>F.S.T. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u> <u>I.S.T. Matteo Previtera</u>
CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>	

Intervento / Opera

**Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.**

Oggetto della Tavola

**Cronoprogramma**

Circoscrizione <b>VALPOLCEVERA</b>	<b>V</b>
Quartiere <b>BOLZANETO</b>	<b>6</b>
Serie Tavole <b>PROGETTO</b>	
N° Progr.Tav.	N° TOT.Tav.
-	-
Scala	Data
-	05/2018

LIVELLO  
DI PROGETTAZIONE

**ESECUTIVO**

**GEOTECNICO**

Codice GULP/MOGE

12394

Codice PROGETTAZIONE

06.23.A

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

...

...

Tavola N°  
**DA 4**  
**E-Gtec**



001	05/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvestri C.	Geol.G. Caggia	Geol. G.Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

# COMUNE DI GENOVA



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

Direttore: Arch.  
Luca Patrone

**STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA**

Responsabile: Geol.  
Giorgio Grassano

Committente

**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

Progetto

**06.23.00**

CAPO PROGETTO Geol. G. Caggia	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOLOGICO Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u> Collaboratori <u>Geol. G. Caggia</u> <u>Geol. D. Cavanna</u>	Computi metrici - Capitolati Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u>  STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>
Progetto IDRAULICO Responsabile <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori <u>Geom. Enrico Ballarino</u>	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione) <u>Geom. Marco Terenzio</u>  Rilievi
Progetto GEOTECNICO Responsabile <u>Geol. G. Grassano</u> Collaboratori	Responsabile <u>Arch. Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>F.S.T. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u> <u>I.S.T. Matteo Previtera</u>
CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>	

Intervento / Opera

**Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.**

Oggetto della Tavola

**Elenco Prezzi**

Circoscrizione <b>VALPOLCEVERA</b>	<b>V</b>
Quartiere <b>BOLZANETO</b>	<b>6</b>
Serie Tavole <b>PROGETTO</b>	
N° Progr.Tav. -	N° TOT.Tav. -
Scala -	Data <b>05/2018</b>

LIVELLO  
DI PROGETTAZIONE

**ESECUTIVO**

**GEOTECNICO**

Codice GULP/MOGE

**12394**

Codice PROGETTAZIONE

**06.23.A**

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

...

...

Tavola N°  
**DA 5**  
**E-Gtec**

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
<b><u>VOCI A MISURA</u></b>			
Nr. 1 10.A07.A10. 020	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale, eseguito mediante perforazione a rotazione (ad elica) e successiva iniezione a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco per diametro esterno pari a 90-129 mm. <b>euro (sessanta/62)</b>	m	60,62
Nr. 2 10.A07.A90. 010	Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato. <b>euro (uno/44)</b>	Kg	1,44
Nr. 3 15.A10.A22. 020	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 2 t (miniescavatore), in rocce tenere. <b>euro (settantatre/06)</b>	m³	73,06
Nr. 4 15.A10.A34. 020	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 2 t (miniescavatore) e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce tenere. <b>euro (ottantasette/27)</b>	m³	87,27
Nr. 5 20.A20.B01. 020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza C12/15. <b>euro (centosedici/38)</b>	m³	116,38
Nr. 6 20.A20.C01. 010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC1, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. <b>euro (centoventisei/50)</b>	m³	126,50
Nr. 7 20.A28.A10. 010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino. <b>euro (trentaotto/28)</b>	m²	38,28
Nr. 8 20.A28.F05. 005	Armatore in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm. <b>euro (uno/75)</b>	Kg	1,75
Nr. 9 20.A85.A10. 010	Solo posa in opera di tubazioni per fognature di PVC, Polipropilene e simili, con giunto a bicchiere, per passaggi interrati, posti in opera su massetto di calcestruzzo e/o idoneo letto di posa, compresa la sigillatura e/o saldatura dei giunti (I pezzi speciali saranno valutati pari a 1.00 m di tubo di pari diametro), escluso lo scavo, il rinfiango, il rinterro, i massetti e i letti di posa. diametro fino a 250 mm. <b>euro (tredici/46)</b>	m	13,46
Nr. 10 20.A85.A15. 010	Solo posa in opera di tubazioni per fognature di PVC, Polipropilene e simili, con giunto a bicchiere, posti in opera sospesi, comprese anche di fissaggio per ancoraggi ogni 1,50 m, compresi la sigillatura e/o saldatura dei giunti (I pezzi speciali saranno valutati pari a 1.00 m di tubo di pari diametro). del diametro fino a 250 mm. <b>euro (trentacinque/48)</b>	m	35,48
Nr. 11 20.A85.A30. 010	Solo posa in opera di chiusini, caditoie e simili in acciaio, ghisa. Compresa la posa del telaio ed il relativo fissaggio alla struttura del pozzetto con malta cementizia. del peso fino a 30 kg. <b>euro (trentatre/65)</b>	cad	33,65
Nr. 12 20.A86.A10. 020	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 inclinati. <b>euro (otto/15)</b>	Kg	8,15
Nr. 13 20.A86.B10. 010	Telai per grigliati metallici (elettro-forgiati, pressati e simili), incluse opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, in acciaio zincato incluse anche di ancoraggio. <b>euro (undici/17)</b>	Kg	11,17
Nr. 14 20.A86.B20. 005	Solo posa in opera di grigliati metallici (elettro-forgiati, pressati e simili) montati orizzontalmente e/o verticalmente su telai già predisposti, (chiusure intercapedini ecc) inclusi i necessari fissaggi, del peso fino a 15 kg/m². <b>euro (due/21)</b>	Kg	2,21
Nr. 15 20.A90.Z10. 010	Zincatura a caldo <b>euro (uno/90)</b>	Kg	1,90
Nr. 16 25.A05.H01. 010	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere, di: ringhiere, cancellate metalliche a semplice disegno (misurazione minima 2 m²) <b>euro (tredici/42)</b>	m	13,42
Nr. 17 25.A15.A10. 010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km. <b>euro (uno/43)</b>	m³km	1,43
Nr. 18 25.A15.C10.	Trasporto eseguito mediante carriola, di materiali di risulta da scavi, demolizioni o simili, per tratti di 10 metri o frazioni di essi. Misurato in banco.		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
010	<b>euro (sei/50)</b>	m <sup>3</sup>	6,50
Nr. 19 25.A15.C10. 020	Trasporto eseguito con autocarro, motocarro o simili, della portata fino a 1000 kg, di materiali di risulta da scavi e/o demolizioni, per ogni km del tratto entro i primi 5. Misurato in banco <b>euro (undici/77)</b>	m <sup>3</sup>	11,77
Nr. 20 25.A28.C05. 015	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione, confezionato in cantiere con betoniera <b>euro (sessantacinque/49)</b>	m <sup>3</sup>	65,49
Nr. 21 30.E05.D05. 010	Sola posa in opera di cavidotto corrugato, posto in opera interrato, compreso la sola posa dei manicotti, escluse le opere murarie e di scavo. Del diametro esterno da 40 a 75 mm <b>euro (uno/96)</b>	m	1,96
Nr. 22 65.A10.A10. 010	Demolizione con mezzi meccanici di pavimentazioni costituita da accollato di mattoni o acciottolato, di lastre o masselli di qualsiasi dimensione, forma, qualità e spessore, compreso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto esclusa la cernita e l'accatastamento del materiale di risulta recuperabile per interventi di superficie superiore a 300,00 m <sup>2</sup> <b>euro (nove/42)</b>	m <sup>2</sup>	9,42
Nr. 23 65.A10.A30. 020	Asportazione di massiciata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondità media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici oltre 10 fino a 100 m <sup>2</sup> <b>euro (quarantaotto/25)</b>	m <sup>2</sup>	48,25
Nr. 24 65.B10.A40. 030	Sola posa in opera di accollato di mattoni pieni, posti in opera, senza fughe, su letto di sabbia di fiume dello spessore di 10 cm, compresa la sabbia per la sigillatura delle connessioni e adeguata battitura sino a completo assestamento: per quantità oltre 10 m <sup>2</sup> fino a 100 m <sup>2</sup> <b>euro (settantasei/13)</b>	m <sup>2</sup>	76,13
Nr. 25 65.B10.A40. 040	idem c.s. ...completo assestamento: sovrapprezzo per posa di accollato di mattoni con sabbia miscelata a cemento in ragione di 100 kg a m <sup>3</sup> di sabbia. <b>euro (sei/50)</b>	m <sup>2</sup>	6,50
Nr. 26 65.B10.A45. 030	Sola posa in opera di acciottolato di ciottoli di fiume arrotondati, posti in opera su letto di sabbia dello spessore minimo di 10 cm, compresa la sigillatura con sabbia di fiume per quantità oltre i 10 m <sup>2</sup> fino a 100 m <sup>2</sup> <b>euro (settantanove/85)</b>	m <sup>2</sup>	79,85
Nr. 27 65.B10.A45. 040	idem c.s. ...di fiume sovrapprezzo per posa di acciottolato con sabbia miscelata a cemento in ragione di 100 kg circa a m <sup>3</sup> di sabbia. <b>euro (sei/50)</b>	m <sup>2</sup>	6,50
Nr. 28 65.B10.A80. 040	Sola posa in opera di bordi nuovi per marciapiede in arenaria o granito, retti o curvi, compresa la malta di cemento per il fissaggio alla fondazione e la stuccatura dei giunti: larghezza 30 cm, spessore 22 cm <b>euro (quarantaquattro/72)</b>	m	44,72
Nr. 29 65.B10.A85. 010	Bordini in arenaria per contenimento e profilatura di acciottolati o per formazione di gradino della sezione di 8 - 10x20 - 25 cm <b>euro (sessantatre/39)</b>	m	63,39
Nr. 30 65.C10.B20. 010	Formazione di pozzetti per fognature in muratura di mattoni pieni e malta cementizia, dello spessore di 12 cm. Volume misurato v.p.p. sul perimetro esterno delle murature, escluso scavo, chiusino o bocca di chiavica: fino a 1,20 m <sup>3</sup> <b>euro (cinquecentodiciotto/57)</b>	m <sup>3</sup>	518,57
Nr. 31 65.C10.B30. 010	Sola posa in opera di pozzetti di calcestruzzo prefabbricati, comprese le lavorazioni per l'inserimento delle tubazioni, la sigillatura dei giunti, il piano di posa in cls o malta cementizia, escluso scavo, eventuale getto di calcestruzzo per rinfilanco, per pozzetti delle dimensioni di: fino a 40x40x40 cm interni <b>euro (trentaquattro/69)</b>	cad	34,69
Nr. 32 65.C10.B50. 010	Sola posa di chiusini e caditoie in fusione di ghisa a grafite lamellare o sferoidale, compreso la sola posa del telaio, fissato alla muratura del pozzetto con malta cementizia, del peso di : fino a 25 kg <b>euro (trentaquattro/59)</b>	cad	34,59
Nr. 33 65.D10.A10. 020	Sola posa in opera di canalette prefabbricate di calcestruzzo escluso lo scavo, comprese testate cieche e/o di scarico, massetto di sottofondo, il rinfilanco e la sigillatura per lavori: oltre 50 fino a 100 kg/m <b>euro (quarantasette/88)</b>	m	47,88
Nr. 34 65.D10.A20. 010	Sola posa in opera di accessori per canalette prefabbricate: griglie a semplice appoggio o ad incastro <b>euro (sedici/99)</b>	m	16,99
Nr. 35 65.D10.A20. 020	Sola posa in opera di accessori per canalette prefabbricate: Fermi di sicurezza <b>euro (cinque/55)</b>	cad	5,55
Nr. 36 N.P. 01	Oneri di conferimento alla discarica di Via cà di Sciarretta 10 a Genova; quantità misurata su autocarro in arrivo. <b>euro (ventiotto/00)</b>	mc	28,00
Nr. 37 N.P. 02	Formazione di impianto di cantiere, relativo smontaggio a lavori ultimati per esecuzione di micropali costituito da: approntamento attrezzatura in officina; carico trasporto e scarico in cantiere e successivo sgombero; disposizione mezzi e attrezzature nell'ambito del cantiere; montaggio baracche di servizio, allestimento impianto di iniezione e produzione aria compressa; delimitazione cantiere;		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	impianto idrico, impianto elettrico e messa a terra, il tutto a norma di legge. Escluso l'eventuale formazione di piste di accesso. Per cantieri nell'ambito cittadino o fino alla distanza di 50 Km dallo stesso. <b>euro (duemiladuecento/00)</b>	a corpo	2'200,00
Nr. 38 N.P. 03	Maggiorazione per posa tubi in acciaio per micropali per cantieri di difficile accesso, compreso lo spostamento dei tubi di armatura dalla zona di stoccaggio al punto di perforazione, eseguito con l'utilizzo di piccolo mezzo meccanico. <b>euro (due/71)</b>	ml	2,71
Nr. 39 N.P. 04	Maggiorazione per fornitura e posa calcestruzzo in cantiere di difficile accesso, mediante confezionamento con betoniera da 500 litri, incluso il trasporto con motocarriola dal luogo di stoccaggio materiali al punto di impasto e/o di getto. <b>euro (cinquantatre/61)</b>	m³	53,61
Nr. 40 N.P. 05	Maggiorazione per posa acciaio B450C in cantiere di difficile accesso, comprensivo del trasporto con miniescavatore o motocarriola dal punto di stoccaggio fino al punto di posa in opera. <b>euro (zero/53)</b>	kg	0,53
Nr. 41 N.P. 06	Maggiorazione per fornitura e posa accollato di mattoni in cantiere di difficile accesso <b>euro (dodici/74)</b>	mq	12,74
Nr. 42 N.P. 07	Maggiorazione per fornitura e posa di acciottolato in cantiere di difficile accesso <b>euro (dodici/74)</b>	mq	12,74
Nr. 43 N.P. 08	Maggiorazione per trasporto e posa di ringhiera metallica a semplice disegno e grigliati metallici in cantiere di difficile accesso <b>euro (uno/22)</b>	kg	1,22
Nr. 44 N.P. 09	Maggiorazione per fornitura e posa di tubazioni per fognatura in PEAD in cantiere di difficile accesso, ivi compreso il trasporto con motocarriola dei pezzi speciali, delle canalette e delle griglie in ghisa. <b>euro (due/05)</b>	m	2,05
Nr. 45 N.P. 10	Sovrapprezzo alle casseformi per cantiere di difficile accesso, per getto di calcestruzzo di fondazionei compreso trasporto dal punto di stoccaggio al punto di armatura. <b>euro (sei/37)</b>	mq	6,37
Nr. 46 N.P. 11	Trasporto a discarica autorizzata comprensivo di oneri di ringhiere e grigliati metallici precedentemente rimossi ed accantonati nell'area di cantiere. <b>euro (zero/80)</b>	kg	0,80
Nr. 47 PR.A04.A10. 010	Mattoni comuni pressati <b>euro (duecentodiciannove/62)</b>	m³	219,62
Nr. 48 PR.A13.G10. 035	Tubo in polietilene ad alta densità, per condotte di scarico PN-3,2 UNI EN 12666-1 2011 diam. 125 mm. <b>euro (nove/80)</b>	m	9,80
Nr. 49 PR.A13.G10. 045	idem c.s. ...2011 diam. 200 mm <b>euro (diciannove/58)</b>	m	19,58
Nr. 50 PR.A13.G10. 050	idem c.s. ...2011 diam. 250 mm <b>euro (trenta/84)</b>	m	30,84
Nr. 51 PR.A13.G15. 140	Pezzi speciali per tubazioni in polietilene ad alta densità, per condotte di scarico PN-3,2 UNI-7613 Curve 45° diametro 200 mm <b>euro (quaranta/01)</b>	cad	40,01
Nr. 52 PR.A13.G15. 230	idem c.s. ...PN-3,2 UNI-7613 Braghe semplici e ridotte diam. 125 mm. <b>euro (otto/88)</b>	cad	8,88
Nr. 53 PR.A15.A10. 015	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di base per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm <b>euro (diciassette/82)</b>	cad	17,82
Nr. 54 PR.A15.A10. 075	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di chiusura per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm <b>euro (sei/00)</b>	cad	6,00
Nr. 55 PR.A15.B10. 010	Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185 classe B 125 (carico di rottura 12,5 tonnellate), per marciapiedi e spazi pedonali, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione. <b>euro (due/85)</b>	Kg	2,85
Nr. 56 PR.A15.C10. 019	Canalette di cemento rinforzato con fibra di vetro e sabbia di quarzo, con armatura interna conforme alla normativa vigente, resistente al gelo, sali sciolti, ghiaccio, complete di sistema di chiusura automatico a scatto classe di carico da A15 a F900 (tipo Super 100-150-200-300 KS) delle dimensioni esterne di: 1000x210x265 mm senza pendenza (peso Kg 61 circa) <b>euro (settantaotto/05)</b>	cad	78,05
Nr. 57 PR.A15.D10. 030	Griglie per canalette di scarico in cemento, plastica e simili C250 in ghisa delle dimensioni di 500x249x20 mm <b>euro (trentasette/87)</b>	cad	37,87



001	05/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvestri C.	Geol.G. Caggia	Geol. G.Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

# COMUNE DI GENOVA



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

Direttore: Arch.  
Luca Patrone

**STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA**

Responsabile: Geol.  
Giorgio Grassano

Committente

**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

Progetto

**06.23.00**

CAPO PROGETTO Geol. G. Caggia	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOLOGICO Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u> Collaboratori <u>Geol. G. Caggia</u> <u>Geol. D. Cavanna</u>	Computi metrici - Capitolati Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u>  STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>
Progetto IDRAULICO Responsabile <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori <u>Geom. Enrico Ballarino</u>	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione) <u>Geom. Marco Terenzio</u>  Rilievi
Progetto GEOTECNICO Responsabile <u>Geol. G. Grassano</u> Collaboratori	Responsabile <u>Arch. Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>F.S.T. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u> <u>I.S.T. Matteo Previtera</u>
CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>	

Intervento / Opera

**Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.**

Oggetto della Tavola

**Piano di manutenzione dell'opera**

Circoscrizione <b>VALPOLCEVERA</b>	<b>V</b>
Quartiere <b>BOLZANETO</b>	<b>6</b>
Serie Tavole <b>PROGETTO</b>	
N° Progr.Tav. -	N° TOT.Tav. -
Scala -	Data <b>05/2018</b>

LIVELLO  
DI PROGETTAZIONE

**ESECUTIVO**

**GEOTECNICO**

Codice GULP/MOGE

**12394**

Codice PROGETTAZIONE

**06.23.A**

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

...

...

Tavola N°  
**R6**  
**E-Gtec**



COMUNE DI GENOVA

**Intervento di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico di Salita Brasile a Genova Bolzaneto - 2° lotto – 2° stralcio funzionale.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**Piano di manutenzione  
dell'opera**

***E-Gtec-R006***

**- Premessa**

"Piano di manutenzione riguardante le strutture"

previsto dalle nuove **Norme Tecniche per le Costruzioni**

(D.M. 14 gennaio 2018 e dalla relativa Circolare esplicativa 2 febbraio 2009, 617)

Il piano di manutenzione delle strutture 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, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità l'efficienza ed il valore economico.

I manuali d'uso, e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'immobile: direttamente utilizzandolo evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche; attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Il manuale d'uso mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale.

Il manuale di manutenzione invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

Il programma infine è lo strumento con cui, chi ha il compito di gestire il bene, riesce a programmare le attività in

riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

Il piano di manutenzione è organizzato nei tre strumenti individuati dall'art. 40 del regolamento LLPP ovvero:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione;

c1) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;

c2) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

c3) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Tali strumenti devono consentire di raggiungere i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

**1) Obiettivi tecnico - funzionali:** istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti; consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare; istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi; istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono

eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione; definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

**2) Obiettivi economici:** ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati; conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile; consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

**- Indice:**

- [elm. 1]      **Dati generali**
- [elm. 2]      **Paratie di micropali**

-----[Elemento 1]

**Dati generali**

- **Descrizione progetto: Intervento di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico.**
- **Committente: Comune di Genova**
- **Località: Salita Brasile – Genova Bolzaneto**
- **Progettista Opere Strutturali: Ing. Cristian Salvestri**
- **Direttore dei Lavori: Area Lavori Pubblici del Comune di Genova - Ufficio Geotecnica e Idrogeologia**
- **Impresa:**

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Geotecnica e Idrogeologia**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



## Paratia di micropali

### Dati generali

**Opera :** Paratia di micropali

**Unità tecnologica:** Struttura

**Elemento tecnico:** Paratie di micropali

**Descrizione:** Tra gli interventi di tipo strutturale, una delle applicazioni più frequenti per la stabilizzazione di una frana è costituita dall'impiego di micropali verticali disposti ad interasse ridotto.

Essi vengono messi in opera sia come opera di sostegno prima degli scavi sia per stabilizzare una frana che ha già subito dei movimenti.

L'utilizzo dei micropali è consigliato nelle situazioni in cui, per motivi di ingombro o funzionali, il ricorso a pali di grosso diametro non è possibile.

**Tipologia elemento:** Struttura in c.a. e acciaio

### Identificazione

#### Identificazione tecnologica:

Componente:	Classe Materiale:	Note:
Armature tubolari	Metalli	
Calcestruzzo	Calcestruzzi	

## 1 – Istruzioni

### [1.1] Installazione e Gestione

#### Modalità d'uso corretto:

Le paratie di sostegno realizzate mediante micropali vengono sovente utilizzate per la stabilizzazione di fronti franosi in movimento.

I micropali vengono intestati in un substrato stabile, esterno alla eventuale superficie di scorrimento, e generalmente sono collegati da un cordolo in testa.

#### Modalità di esecuzione:

AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Geotecnica e Idrogeologia

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



I micropali vengono gettati in opera previo sbancamento di porzioni di terreno ed eventuali scavi a sezione obbligata.

A seconda della tipologia di palo e del terreno di fondazione, si hanno diverse modalità di scavo e riempimento del foro con calcestruzzo.

Il metodo di perforazione a secco per la costruzione di micropali prevede le seguenti fasi operative:

- realizzazione del foro fino alla profondità richiesta;
- riempimento con calcestruzzo mediante l'utilizzo di una tramoggia speciale (e con altezza di caduta libera limitata);
- estrazione della tramoggia e posa in opera dell'armatura tubolare alla profondità richiesta.

## **2 - Prestazioni e anomalie**

### **[2.1] Prestazioni**

- **Classe di requisito:** Consolidamento

**Descrizione:** Capacità di consolidare, raggruppare, tenere, contenere un insieme di materiale soggetto a smottamento.

**Livello minimo di prestazioni:** Garantire ed evitare frane o smottamenti del terreno.

- **Classe di requisito:** Funzionalità

**Descrizione:** La capacità del materiale o del componente di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto.

**Livello minimo di prestazioni:** Stabilito in funzione del materiale o dell'impianto, dalle norme UNI riportate sul capitolato speciale d'appalto.

- **Classe di requisito:** Stabilità

**Descrizione:** Capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni.

**Livello minimo di prestazioni:** Stabilito in funzione del materiale dalle norme UNI o da prescrizioni normative riportate sul capitolato speciale d'appalto.

## **[2.2] Anomalie riscontrabili**

**- Descrizione:** Danneggiamento

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:** Diminuzione più o meno grave ed evidente di consistenza.

**Effetto ed inconvenienti:** Perdita del contenimento esercitato dall'opera.

**Cause possibili:** Errata esecuzione delle tecniche costruttive, fattori esterni (ambientali o climatici), ingenti movimenti franosi.

**Criterio di intervento:** Sostituzione

**- Descrizione:** Dissesti

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:** Dissesti dovuti a cedimenti di natura diversa, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

**Effetto ed inconvenienti:** Ribaltamento, lesioni nelle strutture sovrastanti.

**Cause possibili:** Errata esecuzione delle tecniche costruttive, fattori esterni (ambientali o climatici), ingenti movimenti franosi.

**Criterio di intervento:** Ripristino del dissesto.

**- Descrizione:** Distacchi di terreno

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:** Presenza di evidenti sgrottamenti di materiale.

**Effetto ed inconvenienti:** Messa a nudo della paratia.

**Cause possibili:** Movimenti franosi, cause accidentali.

**Criterio di intervento:** Ripristino del distacco.

**- Descrizione:** Lesioni

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:** Cedimenti differenziali.

**Effetto ed inconvenienti:** Lesioni che si manifestano sulle strutture sovrastanti.

**Cause possibili:** Errata esecuzione delle tecniche costruttive, errata valutazione delle capacità portanti del terreno.

**Criterio di intervento:** Realizzazione di interventi puntuali di ripristino.

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Geotecnica e Idrogeologia**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



- **Descrizione:** Rottura

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:** Menomazione dell'integrità di un elemento e danneggiamento grave.

**Effetto ed inconvenienti:** Spezzatura del contenimento, pericolo per l'utenza.

**Cause possibili:** Fenomeni franosi, errata valutazione delle capacità portanti del terreno.

**Criterio di intervento:** Ripristino

### **3 - Controlli e manutenzione**

#### **[3.1] Controlli**

##### **- Dati generali**

**Descrizione:** Controllo a vista

**Modalità di ispezione:** Posizionarsi su una zona dove è possibile scoprire tutta la paratia in esame e notare eventuali deformazioni od anomalie.

##### **Tempistica**

**Frequenza:** quando occorre

**Esecutore:** Utente

##### **Prestazioni da verificare**

Consolidamento (Danneggiamento, Dissesti, Distacchi di terreno, Lesioni, Rottura)

Funzionalità (Danneggiamento, Dissesti, Distacchi di terreno, Lesioni, Rottura)

Stabilità (Danneggiamento, Lesioni, Distacchi di terreno, Dissesti, Rottura)

##### **- Dati generali**

**Descrizione:** Controllo sull'elemento tecnico

**Modalità di ispezione:** In seguito alla presenza di segni di cedimenti strutturali, effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità della struttura.

##### **Tempistica**

**Frequenza:** 2 anni

**Esecutore:** Personale specializzato (Operaio specializzato)

**Prestazioni da verificare**

Consolidamento (Danneggiamento, Dissesti, Distacchi di terreno, Lesioni, Rottura)

Funzionalità (Danneggiamento, Dissesti, Distacchi di terreno, Lesioni, Rottura)

Stabilità (Danneggiamento, Lesioni, Distacchi di terreno, Dissesti, Rottura)

**- Descrizione:** Ripristino

**Modalità di esecuzione:** Calarsi con appositi mezzi sul punto d'intervento e riportare alle condizioni iniziali il danno verificato.

**Tempistica**

**Frequenza:** 10 anni

**Esecutore:** Personale specializzato (Operaio specializzato)

Genova, maggio 2018

**ing. Cristian Salvestri**

---

**“I.G.A. - Ingegneria Geologia Architettura”  
STUDIO TECNICO ASSOCIATO**

Ing. C. Salvestri - Geol. P. Cascino - Arch. M. Curotto  
Viale Dante, 97/1 16039 Sestri Levante (Ge)  
Tel/Fax +39 0185 42052 – P. IVA 01329930992

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Geotecnica e Idrogeologia**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



001	05/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvestri C.	Geol.G. Caggia	Geol. G.Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

# COMUNE DI GENOVA



## DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore: Arch.  
Luca Patrone

## STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA

Responsabile: Geol.  
Giorgio Grassano

Committente

## ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI

Progetto

**06.23.00**

CAPO PROGETTO Geol. G. Caggia	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOLOGICO Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u> Collaboratori <u>Geol. G. Caggia</u> <u>Geol. D. Cavanna</u>	Computi metrici - Capitolati Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u>  STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>
Progetto IDRAULICO Responsabile <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori <u>Geom. Enrico Ballarino</u>	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione) <u>Geom. Marco Terenzio</u>  Rilievi
Progetto GEOTECNICO Responsabile <u>Geol. G. Grassano</u> Collaboratori	Responsabile <u>Arch. Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>F.S.T. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u> <u>I.S.T. Matteo Previtera</u>
CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>	

Intervento / Opera

Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.

Oggetto della Tavola

Relazione di Calcolo Strutturale e Geotecnica

Circoscrizione <b>VALPOLCEVERA</b>	<b>V</b>
Quartiere <b>BOLZANETO</b>	<b>6</b>
Serie Tavole <b>PROGETTO</b>	
N° Progr.Tav.	N° TOT.Tav.
-	-
Scala	Data
-	05/2018

LIVELLO  
DI PROGETTAZIONE

**ESECUTIVO**

**GEOTECNICO**

Codice GULP/MOGE

12394

Codice PROGETTAZIONE

06.23.A

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

...

...

Tavola N°  
**R4**  
**E-Gtec**



COMUNE DI GENOVA

**Intervento di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico di Salita Brasile a Genova Bolzaneto - 2° lotto – 2° stralcio funzionale.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

# **Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

***E-Gtec-R004***

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Geotecnica e Idrogeologia**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: [ggrassano@comune.genova.it](mailto:ggrassano@comune.genova.it)

## **SOMMARIO**

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
2. RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA.....	3
3. CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA E GEOTECNICA DEL PENDIO.....	5
4. VERIFICHE STRUTTURALI E GEOTECNICHE INTERVENTI.....	9

---

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA  
Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

## **1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- Decreto Ministeriale 17.01.2018: Testo Unitario – Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici: Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008 – Circolare 2 febbraio 2009 n. 617.

## **2. RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA**

Il presente documento è stato redatto al fine di supportare, con gli opportuni strumenti numerici, il progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto (2° lotto, 2° stralcio), con particolare riguardo agli interventi di consolidamento, costituiti da micropali giuntati in testa da cordolo in calcestruzzo armato, lungo la mattonata denominata Salita del Brasile.

Il presente intervento, identificato come 2° lotto – 2° stralcio, completerà la messa in sicurezza del comparto, andando ad intervenire mediante un sistema di pali per la stabilizzazione del substrato roccioso del tratto di mattonata di Salita Brasile compreso tra le 74.08 m.s.l.m e 91.82 m.s.l.m.

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



L'opera prevista consiste nella realizzazione, lungo la mattonata di Salita Brasile, di interventi di consolidamento costituiti da pali verticali, con lunghezze variabili, giuntati in testa da un cordolo in cemento armato.

Sono previsti lungo la mattonata i seguenti tre interventi:

1. realizzazione di berlinese tra il picchetto 0 e il picchetto 6, formata da numero 51 micropali.

I micropali, di diametro 14cm, saranno posti ad un interasse di 100cm, su due file distanti 100cm, con una lunghezza di 15m ed armati con tubolare metallico di diametro 88.9mm e sp. 10mm in acciaio S355 (ex acciaio Fe510).

La struttura di collegamento delle teste dei pali costituente la berlinese sarà costituita da un cordolo "testa pali" in c.a., debitamente armato, avente le dimensioni di 200xh.50 cm.

2. realizzazione di berlinese tra il picchetto 6 e il picchetto 14, formata da numero 43 micropali.

I micropali, di diametro 14cm, saranno posti ad un interasse di 100cm, su tre file distanti 60cm, con una lunghezza di 18m ed armati con tubolare metallico di diametro 88.9mm e sp. 10mm in acciaio S355 (ex acciaio Fe510).

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

La struttura di collegamento delle teste dei pali costituente la berlinese sarà costituita da un cordolo “testa pali” in c.a., debitamente armato, avente le dimensioni di 200xh.50 cm.

3. realizzazione di berlinese tra il picchetto 14' e il picchetto 19, formata da numero 78 micropali.

I micropali, di diametro 14cm, saranno posti ad un interasse di 100cm, su tre file distanti 60cm, con una lunghezza di 15m ed armati con tubolare metallico di diametro 88.9mm e sp. 10mm in acciaio S355 (ex acciaio Fe510).

La struttura di collegamento delle teste dei pali costituente la berlinese sarà costituita da un cordolo “testa pali” in c.a., debitamente armato, avente le dimensioni di 200xh.50 cm.

Per quanto non espressamente sopra indicato si rimanda agli elaborati architettonici e strutturali.

La finalità è quella di costituire degli elementi di rinforzo del terreno, fornendo una adeguata resistenza allo sforzo di taglio in corrispondenza delle superfici di scivolamento.

La tipologia dell'intervento contribuirà, compattando l'ammasso roccioso, alla stabilizzazione del pendio ed i carichi su di esso.

### **3. CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA E GEOTECNICA DEL PENDIO**

I parametri geotecnici, relativi ai vari strati di terreno e di roccia costituenti il pendio, sono stati desunti dalle prove in sito effettuate e descritte nella Relazione geologica elaborata.

Per l'esecuzione delle verifiche geotecniche sono stati assunti i seguenti parametri geotecnici:

Ammasso roccioso:

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

- Angolo di attrito compreso tra i 30° – 32°;
- Peso di volume unitario compreso tra i 21 – 22 kN/m<sup>3</sup>.

In base all'analisi geomeccanica effettuata, applicando la classificazione di Bieniawski (Sistema RMR, 1989), si può caratterizzare l'ammasso roccioso come segue:

Classificazione di Bieniawski

compressione uniassiale (30 Mpa):	4
R.Q.D. (20-40%):	7
Spaziatura dei giunti:	10
condizione delle pareti dei giunti:	6
condizioni idrauliche (solo umidità):	6

per un totale di:        **RMR = 33**

La classificazione corrispondente all'indice RMR conferma una qualità della roccia secondo la **classe IV** di Bieniawski (roccia scadente).

Dal valore dell'indice RMR è possibile calcolare i parametri propri dell'ammasso ricorrendo ad un "modello equivalente" ottenuto scalando opportunamente le proprietà in funzione delle caratteristiche e della frequenza delle fratture.

In particolare Hoek e Brown (2002) hanno proposto un criterio di resistenza per ammassi rocciosi fratturati nel quale compaiono tre parametri:

- $\sigma_{ci}$  ovvero la resistenza a compressione uniassiale della roccia intatta, per caratterizzare la resistenza del materiale lapideo;
- "m" ed "s" che tengono conto del grado di fratturazione del volume di materiale interagente con l'opera.

Nel piano delle tensioni principali il criterio di resistenza di Hoek e Brown è espresso dall'equazione:

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA**  
**STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**  
**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA  
Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_{ci}} = \frac{\sigma_3}{\sigma_{ci}} + \left( m_b \frac{\sigma_3}{\sigma_{ci}} + s \right)^a$$

dove:

$\sigma_1$  è lo sforzo principale massimo applicato a rottura

$\sigma_3$  è lo sforzo principale minimo applicato a rottura

$\sigma_{ci}$  è la resistenza a compressione monoassiale della roccia intatta

$m_b$ ,  $S$ ,  $a$  sono coefficienti dipendenti dalle caratteristiche dell'ammasso roccioso e possono essere correlati all'indice "Geological Strength Index" (GSI) secondo le espressioni (Hoek et al., 2002):

$$m = m_i \exp\left(\frac{GSI - 100}{28 - 14D}\right)$$

$$s = \exp\left(\frac{GSI - 100}{9 - 3D}\right)$$

$$a = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} \left( e^{-GSI/15} - e^{-20/3} \right)$$

Il coefficiente  $D$  che compare nelle relazioni varia tra 0 ed 1, e rappresenta quantitativamente il disturbo arrecato alla roccia dalle operazioni di asportazione da scavo e dallo scarico tensionale che ne consegue. Per rocce indisturbate si può porre  $D = 0$ , mentre per scavi in roccia con mezzi meccanici e senza uso di esplosivi si può porre  $D = 0,5$ .

Quando non possa essere dedotto da informazioni ricavate direttamente da indagini dirette (sondaggi meccanici) e quindi ricavato dalle tabelle proposte da Hoek e Marinos (2000) per le rocce fratturate, il parametro GSI può essere derivato da correlazioni proposte in letteratura tra il GSI e l'indice RMR (Rock Mass Rating) di Bieniawsky (1989).

In particolare Hoek e Brown (1997) indicano:

$$GSI = RMR_{89} - 5$$

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Hoek Brown Classification

sigci	30 MPa
GSI	28
mi	7
D	0.5
Ei	15000 MPa

Hoek Brown Criterion

mb	0.227
s	0.0001
a	0.526

Failure Envelope Range

Application	Slopes	
sig3max	0.452535	MPa
Unit Weight	0.02	MN/m3
Slope Height	30	m

Mohr-Coulomb Fit

c	0.144 MPa
phi	31.16 deg

Rock Mass Parameters

sigt	-0.009 MPa
sigc	0.193 MPa
sigcm	1.643 MPa

Le condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera e le condizioni topografiche concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale.

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale.

Gli effetti stratigrafici sono legati alla successione stratigrafica, alle proprietà meccaniche dei terreni, alla geometria del contatto tra il substrato rigido e i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno.

Gli effetti topografici sono invece legati alla configurazione topografica del piano campagna ed alla possibile focalizzazione delle onde sismiche in punti particolari (pendii, creste).

Nella presente progettazione l'effetto della risposta sismica locale è stato valutato individuando la categoria di sottosuolo di riferimento corrispondente alla situazione in sito e considerando le condizioni topografiche locali.

Per la valutazione del coefficiente di amplificazione stratigrafica SS la caratterizzazione geotecnica condotta nel volume significativo consente di identificare il sottosuolo prevalente nella **Categoria B**.

Per la valutazione del coefficiente di amplificazione topografica ST, viste le condizioni in sito e l'orografia della zona, si è attribuita la categoria **Topografica T3**.

Per quanto non espressamente sopra indicato si rimanda alla Relazione Geologica.

#### **4. VERIFICHE STRUTTURALI E GEOTECNICHE INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO**

Le verifiche strutturali e geotecniche delle opere di stabilizzazione del pendio sono state condotte utilizzando il programma "PAC" della "Aztec Informatica", che permette di eseguire verifiche di ogni tipologia di paratia di pali e micropali, in presenza di qualsiasi stratigrafia, in presenza o meno di falda, carichi, sisma.

I metodi di calcolo utilizzati sono descritti nelle pagine successive, dove, oltre ad essere elencate le normative di riferimento, sono descritti anche: i terreni, il profilo e la stratigrafia del pendio, la falda, i parametri ed i coefficienti della procedura utilizzata ed, infine, i risultati ottenuti.

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

## **Normative di riferimento**

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

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

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

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

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

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

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

## **Richiami teorici**

### Metodo di analisi

#### *Calcolo della profondità di infissione*

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

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

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

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

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia.

A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adotterà la seguente notazione:

$K_{am}$  diagramma della spinta attiva agente da monte

$K_{av}$  diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata

$K_{pm}$  diagramma della spinta passiva agente da monte

$K_{pv}$  diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

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

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia.

La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.

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

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

Calcolo della spinte

### **Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)**

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

La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

espressione in forma chiusa per il valore della spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti.

Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente.

Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo).

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta  $S$  rispetto all'ordinata  $z$ .

Noto il diagramma delle pressioni si ricava il punto di applicazione della spinta.

### **Spinta in presenza di sisma**

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

Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma.

Indicando con  $W$  il peso del cuneo e con  $C$  il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W \cdot C$$

Indicando con S la spinta calcolata in condizioni statiche e con S<sub>s</sub> la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

$$DS = S - S_s$$

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

### Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave.

Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia.

Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi.

La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo.

Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo.

Detta L la lunghezza libera del tirante, A<sub>f</sub> l'area di armatura nel tirante ed E<sub>s</sub> il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L, area A<sub>f</sub>, inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico E<sub>s</sub>.

La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati.

I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

### Schematizzazione del terreno

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler.

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione.

La rigidità della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*).

La costante di sottofondo,  $k$ , è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario.

Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo  $[F/L^3]$ .

È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno.

Se  $m$  è l'interasse fra le molle (in cm) e  $b$  è la larghezza della paratia in direzione longitudinale ( $b=100$  cm) occorre ricavare l'area equivalente,  $A_m$ , della molla (a cui si assegna una lunghezza pari a 100 cm).

Indicato con  $E_m$  il modulo elastico del materiale costituente la paratia (in  $Kg/cm^2$ ), l'equivalenza, in termini di rigidità, si esprime come

$$A_m = 10000 \times \frac{k \Delta_m}{E_m}$$

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidità flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione.

Quindi la matrice di rigidità di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidità degli elementi della paratia (elementi a rigidità flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidità dei tiranti (solo rigidità assiale) e delle molle (rigidità assiale).

### Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi.

Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma **PAC**).

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana.

Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto.

Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle).

Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore  $X_{max}$ ; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti.

Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione  $p_{max}$ .

Tale pressione  $p_{max}$  può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla.

D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva.

Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche).

Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente.

L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione.

Nel caso di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale ( $K$  matrice di rigidezza,  $u$  vettore degli spostamenti nodali,  $p$  vettore dei carichi nodali)

$$Ku=p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle.

Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale  $p_0$ , fino a raggiungere il carico totale  $p$ .

Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle.

Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassemblata escludendo il contributo delle molle plasticizzate.

Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidità è particolarmente onerosa).

Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassetto e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).

Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato.

L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati.

Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno.

Infatti la deformazione è direttamente leggibile, mentre la pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa.

Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato.

Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

### Analisi per fasi di scavo

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione.

In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla 'storia' dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate).

Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tenendo conto delle deformazioni dello stato precedente.

Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta.

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

Indicando con  $u$  ed  $u_0$  gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con  $s$  ed  $s_0$  gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con  $K$  la matrice di rigidità della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma

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

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

### Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1,10.

È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare.

La superficie di scorrimento è supposta circolare.

In particolare il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata.

Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità della paratia.

Il numero di strisce è pari a 50.

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

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

dove  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b_i$  e  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i_{esima}$  rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i_{esima}$  e  $c_i$  e

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

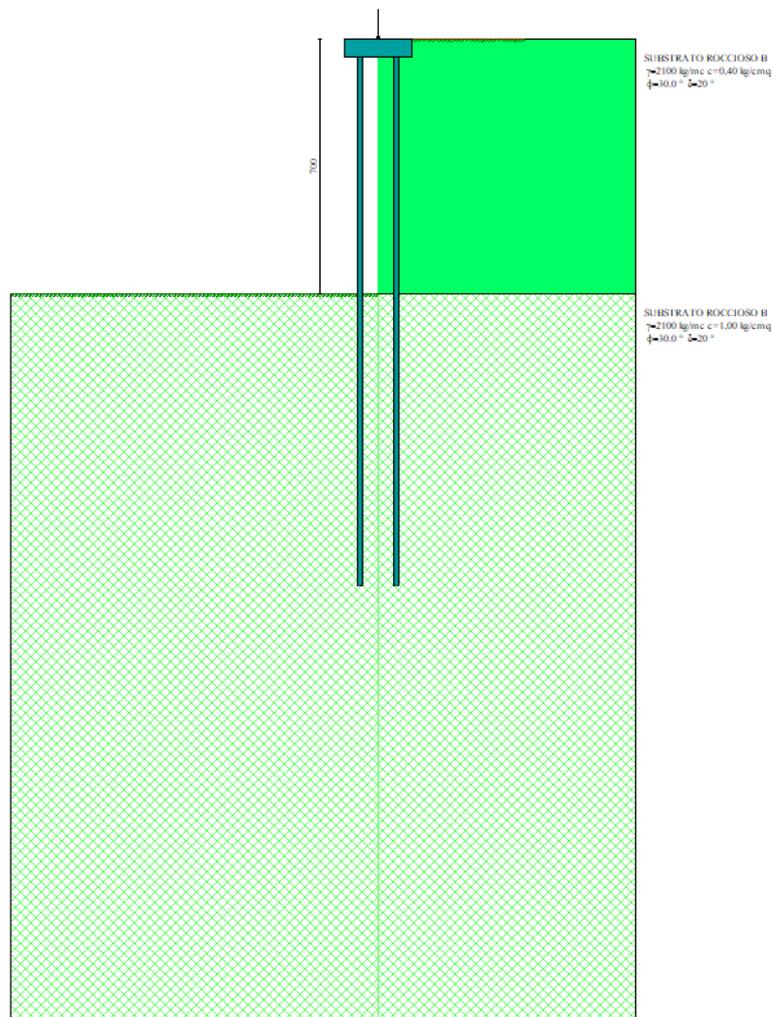
$\phi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

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

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

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

### **VERIFICA OPERE DI CONSOLIDAMENTO CON MICROPALI – SEZIONE TIPOLOGICA TRA I PICCHETTI 0 E 3.**



Schematizzazione intervento di consolidamento

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Dati**

Geometria paratia

**Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	7,00	[m]
Profondità di infissione	8,00	[m]
Altezza totale della paratia	15,00	[m]
Numero di file di micropali	2	
Interasse fra le file di micropali	1,00	[m]
Interasse fra i micropali della fila	1,00	[m]
Diametro dei micropali	14,00	[cm]
Diametro esterno del tubolare	88,90	[mm]
Spessore del tubolare	10,00	[mm]

Geometria cordoli

*Simbologia adottata*

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

Cordoli in calcestruzzo

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

N°	Y	Tipo	B	H
	[m]		[cm]	[cm]
1	0,00	Calcestruzzo	180,00	50,00

Geometria profilo terreno

*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

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

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

**Profilo di monte**

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
2	1,00	0,00	0.00
3	2,00	0,00	0.00
4	4,00	0,00	0.00

**Profilo di valle**

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-10,00	-7,00	0.00
2	0,00	-7,00	0.00

Descrizione terreni

*Simbologia adottata*

n° numero d'ordine  
Descrizione Descrizione del terreno

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

$\gamma$  peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]  
 $\gamma_{sat}$  peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]  
 $\phi$  angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]  
 $\delta$  angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]  
 $c$  coesione del terreno espressa in [kg/cmq]

N°	Descrizione	$\gamma$ [kg/mc]	$\gamma_{sat}$ [kg/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	$c$ [kg/cmq]
1	SUBSTRATO ROCCIOSO B	2100,0	2200,0	30.00	20.00	1,000
2	SUBSTRATO ROCCIOSO B	2100,0	2200,0	30.00	20.00	0,400

**Descrizione stratigrafia**

**Simbologia adottata**

$n^\circ$  numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia  
 $sp$  spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]  
 $kw$  costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm  
 $\alpha$  inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)  
 Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp [m]	$\alpha_M$ [°]	$\alpha_V$ [°]	$Kw_M$ [kg/cmq/cm]	$Kw_V$ [kg/cmq/cm]	Terreno M	Terreno V
1	7,00	0.00	0.00	2.54	2.54	SUBSTRATO ROCCIOSO B	SUBSTRATO ROCCIOSO B
2	20,00	0.00	0.00	9.43	9.43	SUBSTRATO ROCCIOSO B	SUBSTRATO ROCCIOSO B

**Caratteristiche materiali utilizzati**

**Simbologia adottata**

$\gamma_{cls}$  Peso specifico cls, espresso in [kg/mc]  
 Classe cls Classe di appartenenza del calcestruzzo  
 $R_{ck}$  Rigidezza cubica caratteristica, espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 $E$  Modulo elastico, espresso in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 Acciaio Tipo di acciaio  
 $n$  Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	$\gamma_{cls}$ [kg/mc]	Classe cls	$R_{ck}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$E$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Acciaio	$n$
Paratia	2500	C25/30	306	320666	S 355	15.00
Cordolo	2500	C25/30	306	320666	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls teso/compresso 1.00

**Condizioni di carico**

**Simbologia e convenzioni adottate**

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
 Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
 $I_g$  Indice di gruppo  
 $F_x$  Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle  
 $F_y$  Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso  
 $M$  Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante  
 $Q_v, Q_f$  Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]  
 $V_v, V_s$  Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle  
 $R$  Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

**Condizione n° 1 - Variabile - Condizione 1 ( $I_g=0$ ) [ $\Psi_0=0.70 - \Psi_1=0.70 - \Psi_2=0.60$ ]**

Carico concentrato sul profilo	X = 0,00	$F_x = 0$	$F_y = 360$
--------------------------------	----------	-----------	-------------

**Condizione n° 2 - Variabile - Condizione 2 ( $I_g=0$ ) [ $\Psi_0=0.50 - \Psi_1=0.20 - \Psi_2=0.00$ ]**

Carico concentrato sul profilo	X = 0,00	$F_x = 0$	$F_y = 180$
--------------------------------	----------	-----------	-------------

**Condizione n° 3 - Permanente non strutturale - Condizione 3**

Carico concentrato sul profilo	X = 0,00	$F_x = 0$	$F_y = 540$
--------------------------------	----------	-----------	-------------

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
 STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Combinazioni di carico

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

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

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.30	
Condizione 3	SFAV	1.50	1.00
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00
Condizione 2	SFAV	1.50	0.50

Combinazione n° 2 - SLU - STR (A1-M1-R1)

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.30	
Condizione 3	SFAV	1.50	1.00
Condizione 1	SFAV	1.50	0.70
Condizione 2	SFAV	1.50	1.00

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

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.30	1.00
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00
Condizione 2	SFAV	1.30	0.50

Combinazione n° 4 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.30	1.00
Condizione 1	SFAV	1.30	0.70
Condizione 2	SFAV	1.30	1.00

Combinazione n° 5 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	0.60
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	0.50

Combinazione n° 7 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.70

Combinazione n° 8 - SLE - Quasi permanente

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

Progetto di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico in Località Brasile, Val Polcevera, a Genova Bolzaneto – 2° lotto – 2° stralcio.

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.60

Combinazione n° 9 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.70
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 10 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.60
Condizione 2	SFAV	1.00	0.20

Impostazioni di progetto

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Ofav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Osfav}$	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Ofav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Osfav}$	1.35	1.15	1.00	1.00

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:**

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

Verifica materiali : Stato Limite

**Impostazioni verifiche SLU**

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Verifica Taglio

Sezione in acciaio

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yd} / 3.0^{0.5}$$

con:

$A_v$  Area lorda sezione profilo

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Impostazioni verifiche SLE**

Condizioni ambientali Ordinarie  
Armatura ad aderenza migliorata

Impostazioni di analisi

**Analisi per Combinazioni di Carico.**

Rottura del terreno: Pressione passiva

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

Stabilità globale: Metodo di Fellenius

Impostazioni analisi sismica

**Identificazione del sito**

Latitudine	44.458317
Longitudine	8.906280
Comune	Genova
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	16696 - 16474 - 16473 - 16695

**Tipo di opera**

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

**Combinazioni/Fase**

	<b>SLU</b>	<b>SLE</b>
Accelerazione al suolo [m/s <sup>2</sup> ]	0.721	0.300
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale $F_0$	2.518	2.522
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante $T_c^*$	0.283	0.208
Coefficiente di amplificazione topografica ( $S_t$ )	1.200	1.200
Tipo di sottosuolo	B	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo ( $S_s$ )	1.200	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo ( $\alpha$ )	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza $U_s$ [m]	0.075	0.075
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo ( $\beta$ )	0.425	0.425
Prodotto $\alpha \beta$	0.425 > 0.2	
Coefficiente di intensità sismica (percento)	4.499	1.872
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte  
Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA  
Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

## Risultati

### Analisi della spinta

#### Pressioni terreno

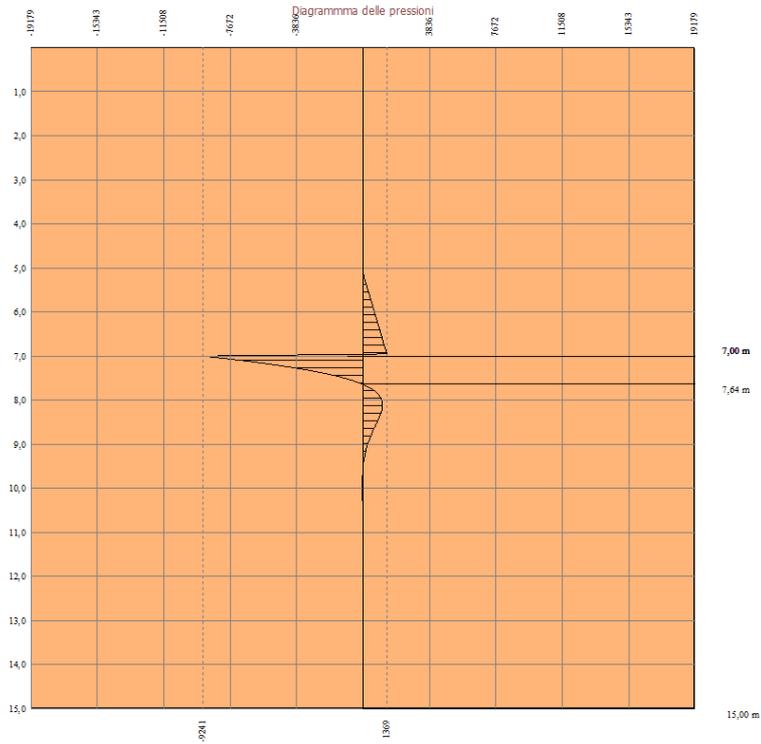


Grafico pressioni

#### Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo  
 Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.  
 Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]

$\sigma_{am}$	sigma attiva da monte
$\sigma_{av}$	sigma attiva da valle
$\sigma_{pm}$	sigma passiva da monte
$\sigma_{pv}$	sigma passiva da valle
$\delta_a$	inclinazione spinta attiva espressa in [°]
$\delta_p$	inclinazione spinta passiva espressa in [°]

#### Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	23378	0	20,00	0,00
2	0,10	0	0	20185	0	20,00	0,00
3	0,20	0	0	16993	0	20,00	0,00
4	0,30	0	0	17143	0	20,00	0,00
5	0,40	0	0	17670	0	20,00	0,00
6	0,50	0	0	18331	0	20,00	0,00
7	0,60	0	0	19054	0	20,00	0,00
8	0,70	0	0	19809	0	20,00	0,00
9	0,80	0	0	20583	0	20,00	0,00
10	0,90	0	0	21370	0	20,00	0,00
11	1,00	0	0	22165	0	20,00	0,00
12	1,10	0	0	22965	0	20,00	0,00
13	1,20	0	0	23770	0	20,00	0,00
14	1,30	0	0	24577	0	20,00	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
 STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
15	1,40	0	0	25387	0	20.00	0.00
16	1,50	0	0	26198	0	20.00	0.00
17	1,60	0	0	27010	0	20.00	0.00
18	1,70	0	0	27824	0	20.00	0.00
19	1,80	0	0	28638	0	20.00	0.00
20	1,90	0	0	29453	0	20.00	0.00
21	2,00	0	0	30269	0	20.00	0.00
22	2,10	0	0	31085	0	20.00	0.00
23	2,20	0	0	31901	0	20.00	0.00
24	2,30	0	0	32718	0	20.00	0.00
25	2,40	0	0	33535	0	20.00	0.00
26	2,50	0	0	34352	0	20.00	0.00
27	2,60	0	0	35169	0	20.00	0.00
28	2,70	0	0	35987	0	20.00	0.00
29	2,80	0	0	36805	0	20.00	0.00
30	2,90	0	0	37623	0	20.00	0.00
31	3,00	0	0	38441	0	20.00	0.00
32	3,10	0	0	39259	0	20.00	0.00
33	3,20	0	0	40077	0	20.00	0.00
34	3,30	0	0	40895	0	20.00	0.00
35	3,40	0	0	41713	0	20.00	0.00
36	3,50	0	0	42532	0	20.00	0.00
37	3,60	0	0	43350	0	20.00	0.00
38	3,70	0	0	44168	0	20.00	0.00
39	3,80	0	0	44987	0	20.00	0.00
40	3,90	0	0	45805	0	20.00	0.00
41	4,00	0	0	46624	0	20.00	0.00
42	4,10	0	0	47443	0	20.00	0.00
43	4,20	0	0	48261	0	20.00	0.00
44	4,30	0	0	49080	0	20.00	0.00
45	4,40	0	0	49899	0	20.00	0.00
46	4,50	0	0	50717	0	20.00	0.00
47	4,60	0	0	51536	0	20.00	0.00
48	4,70	0	0	52355	0	20.00	0.00
49	4,80	0	0	53173	0	20.00	0.00
50	4,90	0	0	53992	0	20.00	0.00
51	5,00	0	0	54811	0	20.00	0.00
52	5,10	7	0	55630	0	20.00	0.00
53	5,20	55	0	56449	0	20.00	0.00
54	5,30	135	0	57267	0	20.00	0.00
55	5,40	216	0	58086	0	20.00	0.00
56	5,50	297	0	58905	0	20.00	0.00
57	5,60	377	0	59724	0	20.00	0.00
58	5,70	458	0	60543	0	20.00	0.00
59	5,80	538	0	61362	0	20.00	0.00
60	5,90	619	0	62181	0	20.00	0.00
61	6,00	699	0	62999	0	20.00	0.00
62	6,10	780	0	63818	0	20.00	0.00
63	6,20	861	0	64637	0	20.00	0.00
64	6,30	941	0	65456	0	20.00	0.00
65	6,40	1022	0	66275	0	20.00	0.00
66	6,50	1103	0	67094	0	20.00	0.00
67	6,60	1183	0	67913	0	20.00	0.00
68	6,70	1264	0	68732	0	20.00	0.00
69	6,80	1345	0	69551	0	20.00	0.00
70	6,90	1421	0	70329	0	20.00	0.00
71	6,98	1478	0	70902	0	20.00	0.00
72	7,00	749	0	81581	55726	20.00	0.00
73	7,02	0	0	92261	52396	20.00	0.00
74	7,10	0	0	92834	39077	20.00	0.00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 2 - SLU - STR**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	23240	0	20,00	0,00
2	0,10	0	0	20100	0	20,00	0,00
3	0,20	0	0	16960	0	20,00	0,00
4	0,30	0	0	17122	0	20,00	0,00
5	0,40	0	0	17656	0	20,00	0,00
6	0,50	0	0	18320	0	20,00	0,00
7	0,60	0	0	19045	0	20,00	0,00
8	0,70	0	0	19802	0	20,00	0,00
9	0,80	0	0	20578	0	20,00	0,00
10	0,90	0	0	21366	0	20,00	0,00
11	1,00	0	0	22161	0	20,00	0,00
12	1,10	0	0	22962	0	20,00	0,00
13	1,20	0	0	23767	0	20,00	0,00
14	1,30	0	0	24575	0	20,00	0,00
15	1,40	0	0	25385	0	20,00	0,00
16	1,50	0	0	26196	0	20,00	0,00
17	1,60	0	0	27009	0	20,00	0,00
18	1,70	0	0	27822	0	20,00	0,00
19	1,80	0	0	28637	0	20,00	0,00
20	1,90	0	0	29452	0	20,00	0,00
21	2,00	0	0	30268	0	20,00	0,00
22	2,10	0	0	31084	0	20,00	0,00
23	2,20	0	0	31900	0	20,00	0,00
24	2,30	0	0	32717	0	20,00	0,00
25	2,40	0	0	33534	0	20,00	0,00
26	2,50	0	0	34351	0	20,00	0,00
27	2,60	0	0	35169	0	20,00	0,00
28	2,70	0	0	35986	0	20,00	0,00
29	2,80	0	0	36804	0	20,00	0,00
30	2,90	0	0	37622	0	20,00	0,00
31	3,00	0	0	38440	0	20,00	0,00
32	3,10	0	0	39258	0	20,00	0,00
33	3,20	0	0	40076	0	20,00	0,00
34	3,30	0	0	40895	0	20,00	0,00
35	3,40	0	0	41713	0	20,00	0,00
36	3,50	0	0	42531	0	20,00	0,00
37	3,60	0	0	43350	0	20,00	0,00
38	3,70	0	0	44168	0	20,00	0,00
39	3,80	0	0	44987	0	20,00	0,00
40	3,90	0	0	45805	0	20,00	0,00
41	4,00	0	0	46624	0	20,00	0,00
42	4,10	0	0	47442	0	20,00	0,00
43	4,20	0	0	48261	0	20,00	0,00
44	4,30	0	0	49080	0	20,00	0,00
45	4,40	0	0	49898	0	20,00	0,00
46	4,50	0	0	50717	0	20,00	0,00
47	4,60	0	0	51536	0	20,00	0,00
48	4,70	0	0	52355	0	20,00	0,00
49	4,80	0	0	53173	0	20,00	0,00
50	4,90	0	0	53992	0	20,00	0,00
51	5,00	0	0	54811	0	20,00	0,00
52	5,10	8	0	55630	0	20,00	0,00
53	5,20	55	0	56448	0	20,00	0,00
54	5,30	136	0	57267	0	20,00	0,00
55	5,40	216	0	58086	0	20,00	0,00
56	5,50	297	0	58905	0	20,00	0,00
57	5,60	377	0	59724	0	20,00	0,00
58	5,70	458	0	60543	0	20,00	0,00
59	5,80	539	0	61362	0	20,00	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	17738	0	16.23	0.00
2	0,10	0	0	15012	0	16.23	0.00
3	0,20	0	0	12286	0	16.23	0.00
4	0,30	0	0	12247	0	16.23	0.00
5	0,40	0	0	12518	0	16.23	0.00
6	0,50	0	0	12898	0	16.23	0.00
7	0,60	0	0	13330	0	16.23	0.00
8	0,70	0	0	13789	0	16.23	0.00
9	0,80	0	0	14264	0	16.23	0.00
10	0,90	0	0	14750	0	16.23	0.00
11	1,00	0	0	15243	0	16.23	0.00
12	1,10	0	0	15740	0	16.23	0.00
13	1,20	0	0	16241	0	16.23	0.00
14	1,30	0	0	16744	0	16.23	0.00
15	1,40	0	0	17249	0	16.23	0.00
16	1,50	0	0	17755	0	16.23	0.00
17	1,60	0	0	18263	0	16.23	0.00
18	1,70	0	0	18771	0	16.23	0.00
19	1,80	0	0	19281	0	16.23	0.00
20	1,90	0	0	19790	0	16.23	0.00
21	2,00	0	0	20301	0	16.23	0.00
22	2,10	0	0	20811	0	16.23	0.00
23	2,20	0	0	21322	0	16.23	0.00
24	2,30	0	0	21833	0	16.23	0.00
25	2,40	0	0	22345	0	16.23	0.00
26	2,50	0	0	22857	0	16.23	0.00
27	2,60	0	0	23369	0	16.23	0.00
28	2,70	0	0	23881	0	16.23	0.00
29	2,80	0	0	24393	0	16.23	0.00
30	2,90	0	0	24905	0	16.23	0.00
31	3,00	0	0	25417	0	16.23	0.00
32	3,10	0	0	25930	0	16.23	0.00
33	3,20	0	0	26442	0	16.23	0.00
34	3,30	0	0	26955	0	16.23	0.00
35	3,40	0	0	27467	0	16.23	0.00
36	3,50	0	0	27980	0	16.23	0.00
37	3,60	0	0	28493	0	16.23	0.00
38	3,70	0	0	29006	0	16.23	0.00
39	3,80	0	0	29518	0	16.23	0.00
40	3,90	0	0	30031	0	16.23	0.00
41	4,00	0	0	30544	0	16.23	0.00
42	4,10	0	0	31057	0	16.23	0.00
43	4,20	0	0	31570	0	16.23	0.00
44	4,30	0	0	32083	0	16.23	0.00
45	4,40	0	0	32596	0	16.23	0.00
46	4,50	0	0	33109	0	16.23	0.00
47	4,60	0	0	33622	0	16.23	0.00
48	4,70	0	0	34135	0	16.23	0.00
49	4,80	14	0	34648	0	16.23	0.00
50	4,90	66	0	35161	0	16.23	0.00
51	5,00	142	0	35674	0	16.23	0.00
52	5,10	218	0	36187	0	16.23	0.00
53	5,20	293	0	36700	0	16.23	0.00
54	5,30	369	0	37214	0	16.23	0.00
55	5,40	445	0	37727	0	16.23	0.00
56	5,50	521	0	38240	0	16.23	0.00
57	5,60	597	0	38753	0	16.23	0.00
58	5,70	673	0	39266	0	16.23	0.00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 4 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	17628	0	16.23	0.00
2	0,10	0	0	14943	0	16.23	0.00
3	0,20	0	0	12259	0	16.23	0.00
4	0,30	0	0	12230	0	16.23	0.00
5	0,40	0	0	12506	0	16.23	0.00
6	0,50	0	0	12889	0	16.23	0.00
7	0,60	0	0	13323	0	16.23	0.00
8	0,70	0	0	13783	0	16.23	0.00
9	0,80	0	0	14260	0	16.23	0.00
10	0,90	0	0	14746	0	16.23	0.00
11	1,00	0	0	15239	0	16.23	0.00
12	1,10	0	0	15737	0	16.23	0.00
13	1,20	0	0	16238	0	16.23	0.00
14	1,30	0	0	16742	0	16.23	0.00
15	1,40	0	0	17247	0	16.23	0.00
16	1,50	0	0	17754	0	16.23	0.00
17	1,60	0	0	18261	0	16.23	0.00
18	1,70	0	0	18770	0	16.23	0.00
19	1,80	0	0	19279	0	16.23	0.00
20	1,90	0	0	19789	0	16.23	0.00
21	2,00	0	0	20300	0	16.23	0.00
22	2,10	0	0	20810	0	16.23	0.00
23	2,20	0	0	21321	0	16.23	0.00
24	2,30	0	0	21833	0	16.23	0.00
25	2,40	0	0	22344	0	16.23	0.00
26	2,50	0	0	22856	0	16.23	0.00
27	2,60	0	0	23368	0	16.23	0.00
28	2,70	0	0	23880	0	16.23	0.00
29	2,80	0	0	24392	0	16.23	0.00
30	2,90	0	0	24904	0	16.23	0.00
31	3,00	0	0	25417	0	16.23	0.00
32	3,10	0	0	25929	0	16.23	0.00
33	3,20	0	0	26442	0	16.23	0.00
34	3,30	0	0	26954	0	16.23	0.00
35	3,40	0	0	27467	0	16.23	0.00
36	3,50	0	0	27980	0	16.23	0.00
37	3,60	0	0	28493	0	16.23	0.00
38	3,70	0	0	29005	0	16.23	0.00
39	3,80	0	0	29518	0	16.23	0.00
40	3,90	0	0	30031	0	16.23	0.00
41	4,00	0	0	30544	0	16.23	0.00
42	4,10	0	0	31057	0	16.23	0.00
43	4,20	0	0	31570	0	16.23	0.00
44	4,30	0	0	32083	0	16.23	0.00
45	4,40	0	0	32596	0	16.23	0.00
46	4,50	0	0	33109	0	16.23	0.00
47	4,60	0	0	33622	0	16.23	0.00
48	4,70	0	0	34135	0	16.23	0.00
49	4,80	14	0	34648	0	16.23	0.00
50	4,90	66	0	35161	0	16.23	0.00
51	5,00	142	0	35674	0	16.23	0.00
52	5,10	218	0	36187	0	16.23	0.00
53	5,20	294	0	36700	0	16.23	0.00
54	5,30	370	0	37213	0	16.23	0.00
55	5,40	446	0	37727	0	16.23	0.00
56	5,50	521	0	38240	0	16.23	0.00
57	5,60	597	0	38753	0	16.23	0.00
58	5,70	673	0	39266	0	16.23	0.00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 5 - SLV - GEO**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	16240	0	20,00	0,00
2	0,10	1	0	14085	0	20,00	0,00
3	0,20	2	0	11929	0	20,00	0,00
4	0,30	2	0	12027	0	20,00	0,00
5	0,40	3	0	12365	0	20,00	0,00
6	0,50	4	0	12786	0	20,00	0,00
7	0,60	5	0	13243	0	20,00	0,00
8	0,70	5	0	13720	0	20,00	0,00
9	0,80	6	0	14208	0	20,00	0,00
10	0,90	7	0	14703	0	20,00	0,00
11	1,00	8	0	15203	0	20,00	0,00
12	1,10	8	0	15706	0	20,00	0,00
13	1,20	9	0	16212	0	20,00	0,00
14	1,30	10	0	16718	0	20,00	0,00
15	1,40	11	0	17227	0	20,00	0,00
16	1,50	11	0	17736	0	20,00	0,00
17	1,60	12	0	18245	0	20,00	0,00
18	1,70	13	0	18756	0	20,00	0,00
19	1,80	14	0	19266	0	20,00	0,00
20	1,90	14	0	19778	0	20,00	0,00
21	2,00	15	0	20289	0	20,00	0,00
22	2,10	16	0	20801	0	20,00	0,00
23	2,20	17	0	21313	0	20,00	0,00
24	2,30	17	0	21825	0	20,00	0,00
25	2,40	18	0	22337	0	20,00	0,00
26	2,50	19	0	22849	0	20,00	0,00
27	2,60	20	0	23362	0	20,00	0,00
28	2,70	20	0	23874	0	20,00	0,00
29	2,80	21	0	24387	0	20,00	0,00
30	2,90	22	0	24899	0	20,00	0,00
31	3,00	23	0	25412	0	20,00	0,00
32	3,10	23	0	25925	0	20,00	0,00
33	3,20	24	0	26438	0	20,00	0,00
34	3,30	25	0	26950	0	20,00	0,00
35	3,40	26	0	27463	0	20,00	0,00
36	3,50	26	0	27976	0	20,00	0,00
37	3,60	27	0	28489	0	20,00	0,00
38	3,70	28	0	29002	0	20,00	0,00
39	3,80	29	0	29515	0	20,00	0,00
40	3,90	29	0	30028	0	20,00	0,00
41	4,00	30	0	30541	0	20,00	0,00
42	4,10	31	0	31054	0	20,00	0,00
43	4,20	32	0	31567	0	20,00	0,00
44	4,30	32	0	32081	0	20,00	0,00
45	4,40	33	0	32594	0	20,00	0,00
46	4,50	34	0	33107	0	20,00	0,00
47	4,60	35	0	33620	0	20,00	0,00
48	4,70	35	0	34133	0	20,00	0,00
49	4,80	53	0	34646	0	20,00	0,00
50	4,90	108	0	35159	0	20,00	0,00
51	5,00	185	0	35672	0	20,00	0,00
52	5,10	261	0	36186	0	20,00	0,00
53	5,20	338	0	36699	0	20,00	0,00
54	5,30	414	0	37212	0	20,00	0,00
55	5,40	491	0	37725	0	20,00	0,00
56	5,50	567	0	38238	0	20,00	0,00
57	5,60	644	0	38752	0	20,00	0,00
58	5,70	720	0	39265	0	20,00	0,00
59	5,80	797	0	39778	0	20,00	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 6 - SLE - Rara**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	20674	0	20.00	0.00
2	0,10	0	0	18338	0	20.00	0.00
3	0,20	0	0	16002	0	20.00	0.00
4	0,30	0	0	16206	0	20.00	0.00
5	0,40	0	0	16663	0	20.00	0.00
6	0,50	0	0	17203	0	20.00	0.00
7	0,60	0	0	17780	0	20.00	0.00
8	0,70	0	0	18376	0	20.00	0.00
9	0,80	0	0	18983	0	20.00	0.00
10	0,90	0	0	19596	0	20.00	0.00
11	1,00	0	0	20214	0	20.00	0.00
12	1,10	0	0	20835	0	20.00	0.00
13	1,20	0	0	21457	0	20.00	0.00
14	1,30	0	0	22082	0	20.00	0.00
15	1,40	0	0	22707	0	20.00	0.00
16	1,50	0	0	23333	0	20.00	0.00
17	1,60	0	0	23960	0	20.00	0.00
18	1,70	0	0	24587	0	20.00	0.00
19	1,80	0	0	25215	0	20.00	0.00
20	1,90	0	0	25843	0	20.00	0.00
21	2,00	0	0	26472	0	20.00	0.00
22	2,10	0	0	27100	0	20.00	0.00
23	2,20	0	0	27729	0	20.00	0.00
24	2,30	0	0	28358	0	20.00	0.00
25	2,40	0	0	28987	0	20.00	0.00
26	2,50	0	0	29616	0	20.00	0.00
27	2,60	0	0	30245	0	20.00	0.00
28	2,70	0	0	30875	0	20.00	0.00
29	2,80	0	0	31504	0	20.00	0.00
30	2,90	0	0	32134	0	20.00	0.00
31	3,00	0	0	32763	0	20.00	0.00
32	3,10	0	0	33393	0	20.00	0.00
33	3,20	0	0	34022	0	20.00	0.00
34	3,30	0	0	34652	0	20.00	0.00
35	3,40	0	0	35282	0	20.00	0.00
36	3,50	0	0	35911	0	20.00	0.00
37	3,60	0	0	36541	0	20.00	0.00
38	3,70	0	0	37171	0	20.00	0.00
39	3,80	0	0	37800	0	20.00	0.00
40	3,90	0	0	38430	0	20.00	0.00
41	4,00	0	0	39060	0	20.00	0.00
42	4,10	0	0	39690	0	20.00	0.00
43	4,20	0	0	40320	0	20.00	0.00
44	4,30	0	0	40950	0	20.00	0.00
45	4,40	0	0	41579	0	20.00	0.00
46	4,50	0	0	42209	0	20.00	0.00
47	4,60	0	0	42839	0	20.00	0.00
48	4,70	0	0	43469	0	20.00	0.00
49	4,80	0	0	44099	0	20.00	0.00
50	4,90	0	0	44729	0	20.00	0.00
51	5,00	0	0	45359	0	20.00	0.00
52	5,10	0	0	45989	0	20.00	0.00
53	5,20	0	0	46618	0	20.00	0.00
54	5,30	0	0	47248	0	20.00	0.00
55	5,40	0	0	47878	0	20.00	0.00
56	5,50	0	0	48508	0	20.00	0.00
57	5,60	0	0	49138	0	20.00	0.00
58	5,70	0	0	49768	0	20.00	0.00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 7 - SLE - Frequente**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	19476	0	20,00	0,00
2	0,10	0	0	17622	0	20,00	0,00
3	0,20	0	0	15767	0	20,00	0,00
4	0,30	0	0	16072	0	20,00	0,00
5	0,40	0	0	16575	0	20,00	0,00
6	0,50	0	0	17141	0	20,00	0,00
7	0,60	0	0	17734	0	20,00	0,00
8	0,70	0	0	18340	0	20,00	0,00
9	0,80	0	0	18954	0	20,00	0,00
10	0,90	0	0	19573	0	20,00	0,00
11	1,00	0	0	20195	0	20,00	0,00
12	1,10	0	0	20818	0	20,00	0,00
13	1,20	0	0	21443	0	20,00	0,00
14	1,30	0	0	22070	0	20,00	0,00
15	1,40	0	0	22697	0	20,00	0,00
16	1,50	0	0	23324	0	20,00	0,00
17	1,60	0	0	23952	0	20,00	0,00
18	1,70	0	0	24580	0	20,00	0,00
19	1,80	0	0	25209	0	20,00	0,00
20	1,90	0	0	25837	0	20,00	0,00
21	2,00	0	0	26466	0	20,00	0,00
22	2,10	0	0	27095	0	20,00	0,00
23	2,20	0	0	27725	0	20,00	0,00
24	2,30	0	0	28354	0	20,00	0,00
25	2,40	0	0	28983	0	20,00	0,00
26	2,50	0	0	29613	0	20,00	0,00
27	2,60	0	0	30242	0	20,00	0,00
28	2,70	0	0	30872	0	20,00	0,00
29	2,80	0	0	31501	0	20,00	0,00
30	2,90	0	0	32131	0	20,00	0,00
31	3,00	0	0	32761	0	20,00	0,00
32	3,10	0	0	33390	0	20,00	0,00
33	3,20	0	0	34020	0	20,00	0,00
34	3,30	0	0	34650	0	20,00	0,00
35	3,40	0	0	35280	0	20,00	0,00
36	3,50	0	0	35910	0	20,00	0,00
37	3,60	0	0	36539	0	20,00	0,00
38	3,70	0	0	37169	0	20,00	0,00
39	3,80	0	0	37799	0	20,00	0,00
40	3,90	0	0	38429	0	20,00	0,00
41	4,00	0	0	39059	0	20,00	0,00
42	4,10	0	0	39689	0	20,00	0,00
43	4,20	0	0	40319	0	20,00	0,00
44	4,30	0	0	40948	0	20,00	0,00
45	4,40	0	0	41578	0	20,00	0,00
46	4,50	0	0	42208	0	20,00	0,00
47	4,60	0	0	42838	0	20,00	0,00
48	4,70	0	0	43468	0	20,00	0,00
49	4,80	0	0	44098	0	20,00	0,00
50	4,90	0	0	44728	0	20,00	0,00
51	5,00	0	0	45358	0	20,00	0,00
52	5,10	0	0	45988	0	20,00	0,00
53	5,20	0	0	46618	0	20,00	0,00
54	5,30	0	0	47248	0	20,00	0,00
55	5,40	0	0	47878	0	20,00	0,00
56	5,50	0	0	48508	0	20,00	0,00
57	5,60	0	0	49138	0	20,00	0,00
58	5,70	0	0	49767	0	20,00	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 8 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	19249	0	20,00	0,00
2	0,10	0	0	17487	0	20,00	0,00
3	0,20	0	0	15726	0	20,00	0,00
4	0,30	0	0	16050	0	20,00	0,00
5	0,40	0	0	16561	0	20,00	0,00
6	0,50	0	0	17131	0	20,00	0,00
7	0,60	0	0	17726	0	20,00	0,00
8	0,70	0	0	18334	0	20,00	0,00
9	0,80	0	0	18950	0	20,00	0,00
10	0,90	0	0	19569	0	20,00	0,00
11	1,00	0	0	20191	0	20,00	0,00
12	1,10	0	0	20816	0	20,00	0,00
13	1,20	0	0	21441	0	20,00	0,00
14	1,30	0	0	22068	0	20,00	0,00
15	1,40	0	0	22695	0	20,00	0,00
16	1,50	0	0	23323	0	20,00	0,00
17	1,60	0	0	23951	0	20,00	0,00
18	1,70	0	0	24579	0	20,00	0,00
19	1,80	0	0	25208	0	20,00	0,00
20	1,90	0	0	25837	0	20,00	0,00
21	2,00	0	0	26466	0	20,00	0,00
22	2,10	0	0	27095	0	20,00	0,00
23	2,20	0	0	27724	0	20,00	0,00
24	2,30	0	0	28353	0	20,00	0,00
25	2,40	0	0	28983	0	20,00	0,00
26	2,50	0	0	29612	0	20,00	0,00
27	2,60	0	0	30242	0	20,00	0,00
28	2,70	0	0	30871	0	20,00	0,00
29	2,80	0	0	31501	0	20,00	0,00
30	2,90	0	0	32131	0	20,00	0,00
31	3,00	0	0	32760	0	20,00	0,00
32	3,10	0	0	33390	0	20,00	0,00
33	3,20	0	0	34020	0	20,00	0,00
34	3,30	0	0	34650	0	20,00	0,00
35	3,40	0	0	35279	0	20,00	0,00
36	3,50	0	0	35909	0	20,00	0,00
37	3,60	0	0	36539	0	20,00	0,00
38	3,70	0	0	37169	0	20,00	0,00
39	3,80	0	0	37799	0	20,00	0,00
40	3,90	0	0	38429	0	20,00	0,00
41	4,00	0	0	39059	0	20,00	0,00
42	4,10	0	0	39688	0	20,00	0,00
43	4,20	0	0	40318	0	20,00	0,00
44	4,30	0	0	40948	0	20,00	0,00
45	4,40	0	0	41578	0	20,00	0,00
46	4,50	0	0	42208	0	20,00	0,00
47	4,60	0	0	42838	0	20,00	0,00
48	4,70	0	0	43468	0	20,00	0,00
49	4,80	0	0	44098	0	20,00	0,00
50	4,90	0	0	44728	0	20,00	0,00
51	5,00	0	0	45358	0	20,00	0,00
52	5,10	0	0	45988	0	20,00	0,00
53	5,20	0	0	46618	0	20,00	0,00
54	5,30	0	0	47248	0	20,00	0,00
55	5,40	0	0	47878	0	20,00	0,00
56	5,50	0	0	48507	0	20,00	0,00
57	5,60	0	0	49137	0	20,00	0,00
58	5,70	0	0	49767	0	20,00	0,00
59	5,80	0	0	50397	0	20,00	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 9 - SLE - Rara**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	20569	0	20.00	0.00
2	0,10	0	0	18274	0	20.00	0.00
3	0,20	0	0	15980	0	20.00	0.00
4	0,30	0	0	16193	0	20.00	0.00
5	0,40	0	0	16654	0	20.00	0.00
6	0,50	0	0	17197	0	20.00	0.00
7	0,60	0	0	17776	0	20.00	0.00
8	0,70	0	0	18372	0	20.00	0.00
9	0,80	0	0	18980	0	20.00	0.00
10	0,90	0	0	19594	0	20.00	0.00
11	1,00	0	0	20212	0	20.00	0.00
12	1,10	0	0	20833	0	20.00	0.00
13	1,20	0	0	21456	0	20.00	0.00
14	1,30	0	0	22080	0	20.00	0.00
15	1,40	0	0	22706	0	20.00	0.00
16	1,50	0	0	23332	0	20.00	0.00
17	1,60	0	0	23959	0	20.00	0.00
18	1,70	0	0	24587	0	20.00	0.00
19	1,80	0	0	25215	0	20.00	0.00
20	1,90	0	0	25843	0	20.00	0.00
21	2,00	0	0	26471	0	20.00	0.00
22	2,10	0	0	27100	0	20.00	0.00
23	2,20	0	0	27729	0	20.00	0.00
24	2,30	0	0	28358	0	20.00	0.00
25	2,40	0	0	28987	0	20.00	0.00
26	2,50	0	0	29616	0	20.00	0.00
27	2,60	0	0	30245	0	20.00	0.00
28	2,70	0	0	30874	0	20.00	0.00
29	2,80	0	0	31504	0	20.00	0.00
30	2,90	0	0	32133	0	20.00	0.00
31	3,00	0	0	32763	0	20.00	0.00
32	3,10	0	0	33392	0	20.00	0.00
33	3,20	0	0	34022	0	20.00	0.00
34	3,30	0	0	34652	0	20.00	0.00
35	3,40	0	0	35281	0	20.00	0.00
36	3,50	0	0	35911	0	20.00	0.00
37	3,60	0	0	36541	0	20.00	0.00
38	3,70	0	0	37171	0	20.00	0.00
39	3,80	0	0	37800	0	20.00	0.00
40	3,90	0	0	38430	0	20.00	0.00
41	4,00	0	0	39060	0	20.00	0.00
42	4,10	0	0	39690	0	20.00	0.00
43	4,20	0	0	40320	0	20.00	0.00
44	4,30	0	0	40949	0	20.00	0.00
45	4,40	0	0	41579	0	20.00	0.00
46	4,50	0	0	42209	0	20.00	0.00
47	4,60	0	0	42839	0	20.00	0.00
48	4,70	0	0	43469	0	20.00	0.00
49	4,80	0	0	44099	0	20.00	0.00
50	4,90	0	0	44729	0	20.00	0.00
51	5,00	0	0	45359	0	20.00	0.00
52	5,10	0	0	45988	0	20.00	0.00
53	5,20	0	0	46618	0	20.00	0.00
54	5,30	0	0	47248	0	20.00	0.00
55	5,40	0	0	47878	0	20.00	0.00
56	5,50	0	0	48508	0	20.00	0.00
57	5,60	0	0	49138	0	20.00	0.00
58	5,70	0	0	49768	0	20.00	0.00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 10 - SLE - Frequente**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	19476	0	20.00	0.00
2	0,10	0	0	17622	0	20.00	0.00
3	0,20	0	0	15767	0	20.00	0.00
4	0,30	0	0	16072	0	20.00	0.00
5	0,40	0	0	16575	0	20.00	0.00
6	0,50	0	0	17141	0	20.00	0.00
7	0,60	0	0	17734	0	20.00	0.00
8	0,70	0	0	18340	0	20.00	0.00
9	0,80	0	0	18954	0	20.00	0.00
10	0,90	0	0	19573	0	20.00	0.00
11	1,00	0	0	20195	0	20.00	0.00
12	1,10	0	0	20818	0	20.00	0.00
13	1,20	0	0	21443	0	20.00	0.00
14	1,30	0	0	22070	0	20.00	0.00
15	1,40	0	0	22697	0	20.00	0.00
16	1,50	0	0	23324	0	20.00	0.00
17	1,60	0	0	23952	0	20.00	0.00
18	1,70	0	0	24580	0	20.00	0.00
19	1,80	0	0	25209	0	20.00	0.00
20	1,90	0	0	25837	0	20.00	0.00
21	2,00	0	0	26466	0	20.00	0.00
22	2,10	0	0	27095	0	20.00	0.00
23	2,20	0	0	27725	0	20.00	0.00
24	2,30	0	0	28354	0	20.00	0.00
25	2,40	0	0	28983	0	20.00	0.00
26	2,50	0	0	29613	0	20.00	0.00
27	2,60	0	0	30242	0	20.00	0.00
28	2,70	0	0	30872	0	20.00	0.00
29	2,80	0	0	31501	0	20.00	0.00
30	2,90	0	0	32131	0	20.00	0.00
31	3,00	0	0	32761	0	20.00	0.00
32	3,10	0	0	33390	0	20.00	0.00
33	3,20	0	0	34020	0	20.00	0.00
34	3,30	0	0	34650	0	20.00	0.00
35	3,40	0	0	35280	0	20.00	0.00
36	3,50	0	0	35910	0	20.00	0.00
37	3,60	0	0	36539	0	20.00	0.00
38	3,70	0	0	37169	0	20.00	0.00
39	3,80	0	0	37799	0	20.00	0.00
40	3,90	0	0	38429	0	20.00	0.00
41	4,00	0	0	39059	0	20.00	0.00
42	4,10	0	0	39689	0	20.00	0.00
43	4,20	0	0	40319	0	20.00	0.00
44	4,30	0	0	40948	0	20.00	0.00
45	4,40	0	0	41578	0	20.00	0.00
46	4,50	0	0	42208	0	20.00	0.00
47	4,60	0	0	42838	0	20.00	0.00
48	4,70	0	0	43468	0	20.00	0.00
49	4,80	0	0	44098	0	20.00	0.00
50	4,90	0	0	44728	0	20.00	0.00
51	5,00	0	0	45358	0	20.00	0.00
52	5,10	0	0	45988	0	20.00	0.00
53	5,20	0	0	46618	0	20.00	0.00
54	5,30	0	0	47248	0	20.00	0.00
55	5,40	0	0	47878	0	20.00	0.00
56	5,50	0	0	48508	0	20.00	0.00
57	5,60	0	0	49138	0	20.00	0.00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

*Simbologia adottata*

n° numero d'ordine della sezione  
Y ordinata della sezione espressa in [m]  
P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

**Combinazione n° 1 - SLU - STR**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
51	2,50	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 2 - SLU - STR**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
51	2,50	0,00
52	2,55	0,00
53	2,60	0,00
54	2,65	0,00
55	2,70	0,00
56	2,75	0,00
57	2,80	0,00
58	2,85	0,00
59	2,90	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
51	2,50	0,00
52	2,55	0,00
53	2,60	0,00
54	2,65	0,00
55	2,70	0,00
56	2,75	0,00
57	2,80	0,00
58	2,85	0,00
59	2,90	0,00
60	2,95	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 4 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
51	2,50	0,00
52	2,55	0,00
53	2,60	0,00
54	2,65	0,00
55	2,70	0,00
56	2,75	0,00
57	2,80	0,00
58	2,85	0,00
59	2,90	0,00
60	2,95	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 5 - SLV - GEO**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,35
3	0,10	0,71
4	0,15	1,06
5	0,20	1,42
6	0,25	1,77
7	0,30	2,13
8	0,35	2,48
9	0,40	2,84
10	0,45	3,19
11	0,50	3,54
12	0,55	3,90
13	0,60	4,25
14	0,65	4,61
15	0,70	4,96
16	0,75	5,32
17	0,80	5,67
18	0,85	6,03
19	0,90	6,38
20	0,95	6,73
21	1,00	7,09
22	1,05	7,44
23	1,10	7,80
24	1,15	8,15
25	1,20	8,51
26	1,25	8,86
27	1,30	9,22
28	1,35	9,57
29	1,40	9,92
30	1,45	10,28
31	1,50	10,63
32	1,55	10,99
33	1,60	11,34
34	1,65	11,70
35	1,70	12,05
36	1,75	12,41
37	1,80	12,76
38	1,85	13,11
39	1,90	13,47
40	1,95	13,82
41	2,00	14,18
42	2,05	14,53
43	2,10	14,89
44	2,15	15,24
45	2,20	15,60
46	2,25	15,95
47	2,30	16,30
48	2,35	16,66
49	2,40	17,01
50	2,45	17,37
51	2,50	17,72
52	2,55	18,08
53	2,60	18,43
54	2,65	18,79
55	2,70	19,14
56	2,75	19,50
57	2,80	19,85
58	2,85	20,20
59	2,90	20,56
60	2,95	20,91

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 6 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
51	2,50	0,00
52	2,55	0,00
53	2,60	0,00
54	2,65	0,00
55	2,70	0,00
56	2,75	0,00
57	2,80	0,00
58	2,85	0,00
59	2,90	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 7 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
51	2,50	0,00
52	2,55	0,00
53	2,60	0,00
54	2,65	0,00
55	2,70	0,00
56	2,75	0,00
57	2,80	0,00
58	2,85	0,00
59	2,90	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 8 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
51	2,50	0,00
52	2,55	0,00
53	2,60	0,00
54	2,65	0,00
55	2,70	0,00
56	2,75	0,00
57	2,80	0,00
58	2,85	0,00
59	2,90	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 9 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
51	2,50	0,00
52	2,55	0,00
53	2,60	0,00
54	2,65	0,00
55	2,70	0,00
56	2,75	0,00
57	2,80	0,00
58	2,85	0,00
59	2,90	0,00
60	2,95	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 10 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
51	2,50	0,00
52	2,55	0,00
53	2,60	0,00
54	2,65	0,00
55	2,70	0,00
56	2,75	0,00
57	2,80	0,00
58	2,85	0,00
59	2,90	0,00
60	2,95	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Forze agenti sulla paratia

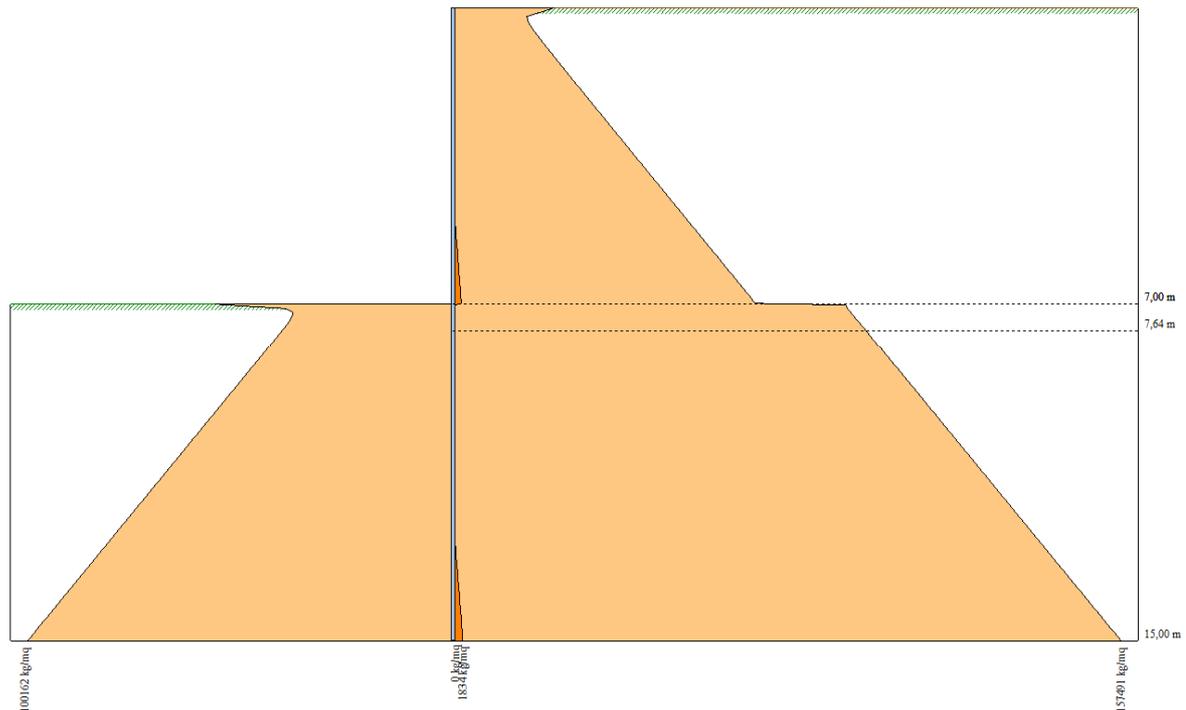


Grafico spinte

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

*Simbologia adottata*

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

n°	Tipo	Pa [kg]	Y <sub>Pa</sub> [m]	Is [kg]	Y <sub>Is</sub> [m]	Pw [kg]	Y <sub>Pw</sub> [m]	Pp [kg]	Y <sub>Pp</sub> [m]	Pc [kg]	Y <sub>Pc</sub> [m]
1	SLU - STR	1322	6,38	--	--	--	--	-2391	7,24	1069	8,32
2	SLU - STR	1323	6,38	--	--	--	--	-2392	7,24	1069	8,32
3	SLU - GEO	1744	6,27	--	--	--	--	-3351	7,24	1608	8,30
4	SLU - GEO	1744	6,27	--	--	--	--	-3353	7,24	1609	8,30
5	SLV - GEO	1704	6,28	185	4,67	--	--	-3933	7,24	2044	8,28
6	SLE - Rara	35	6,88	--	--	--	--	-46	7,26	11	8,49
7	SLE - Frequente	35	6,88	--	--	--	--	-47	7,26	11	8,49
8	SLE - Quasi permanente	35	6,88	--	--	--	--	-47	7,26	11	8,49
9	SLE - Rara	35	6,88	--	--	--	--	-46	7,26	11	8,49
10	SLE - Frequente	35	6,88	--	--	--	--	-47	7,26	11	8,49

*Simbologia adottata*

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

n°	Tipo	Rc [kg]	Y <sub>Rc</sub> [m]	Rt [kg]	Y <sub>Rt</sub> [m]	Rv [kg]	Y <sub>Rv</sub> [m]	Rp [kg]	Y <sub>Rp</sub> [m]
1	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Tipo	Rc [kg]	Y <sub>Rc</sub> [m]	Rt [kg]	Y <sub>Rt</sub> [m]	Rv [kg]	Y <sub>Rv</sub> [m]	Rp [kg]	Y <sub>Rp</sub> [m]
3	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8	SLE - Quasi permanente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
9	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
10	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

**Simbologia adottata**

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P <sub>NUL</sub>	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P <sub>INV</sub>	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C <sub>ROT</sub>	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R <sub>MAX</sub>	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicitare, espresso in [%]
Pp	Portanza di punta, espressa in [kg]

n°	Tipo	P <sub>NUL</sub> [m]	P <sub>INV</sub> [m]	C <sub>ROT</sub> [m]	MP [%]	R/R <sub>MAX</sub> [%]	Pp [m]
1	SLU - STR	7,00	7,00	7,64	0,00	0,45	11572
2	SLU - STR	7,00	7,00	7,64	0,00	0,45	11572
3	SLU - GEO	7,00	7,00	7,63	0,00	0,98	7043
4	SLU - GEO	7,00	7,00	7,63	0,00	0,98	7043
5	SLV - GEO	7,00	7,00	7,61	0,00	1,19	11572
6	SLE - Rara	7,00	7,00	7,82	0,00	0,01	11572
7	SLE - Frequente	7,00	7,00	7,82	0,00	0,01	11572
8	SLE - Quasi permanente	7,00	7,00	7,82	0,00	0,01	11572
9	SLE - Rara	7,00	7,00	7,82	0,00	0,01	11572
10	SLE - Frequente	7,00	7,00	7,82	0,00	0,01	11572

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Sollecitazioni per metro di paratia

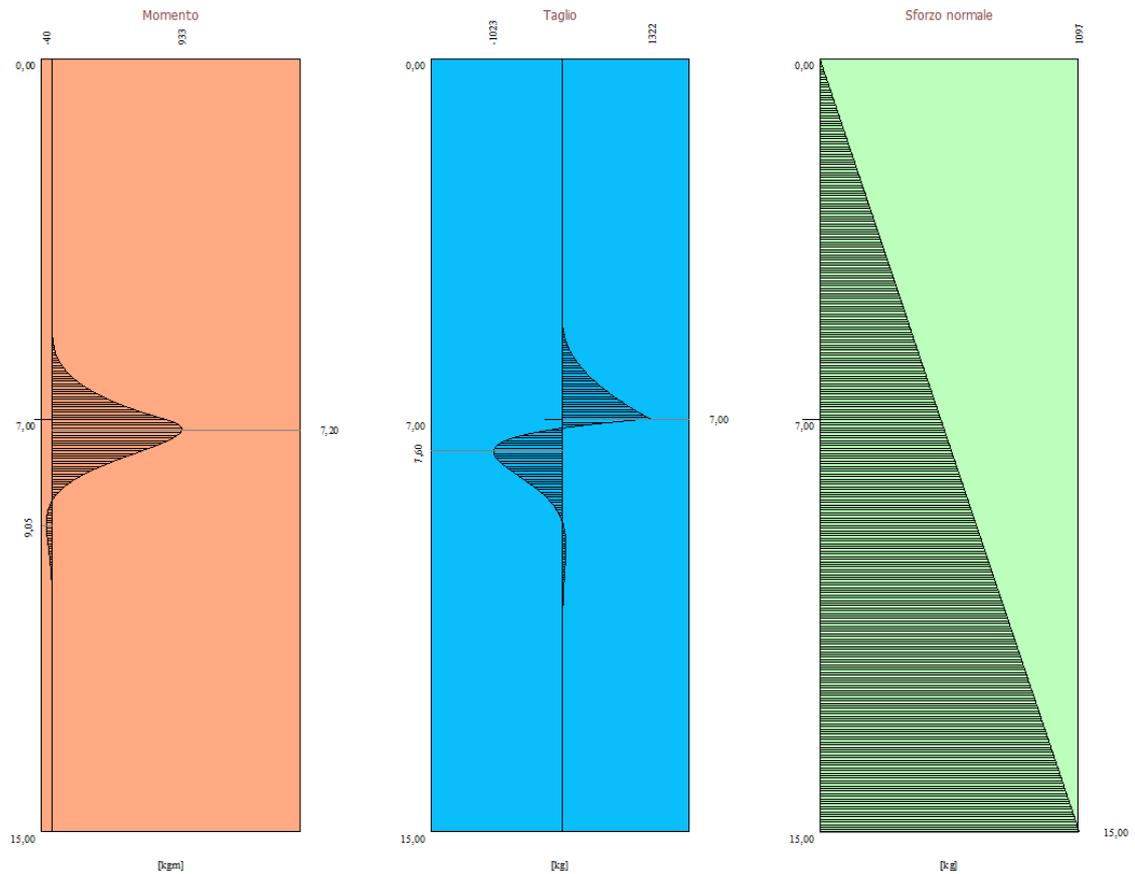


Grafico sollecitazioni

*Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
T	taglio espresso in [kg]

**Combinazione n° 1 - SLU - STR**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	4	0
3	0,10	0	7	0
4	0,15	0	11	0
5	0,20	0	15	0
6	0,25	0	18	0
7	0,30	0	22	0
8	0,35	0	26	0
9	0,40	0	29	0
10	0,45	0	33	0
11	0,50	0	37	0
12	0,55	0	40	0
13	0,60	0	44	0
14	0,65	0	48	0
15	0,70	0	51	0
16	0,75	0	55	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
17	0,80	0	58	0
18	0,85	0	62	0
19	0,90	0	66	0
20	0,95	0	69	0
21	1,00	0	73	0
22	1,05	0	77	0
23	1,10	0	80	0
24	1,15	0	84	0
25	1,20	0	88	0
26	1,25	0	91	0
27	1,30	0	95	0
28	1,35	0	99	0
29	1,40	0	102	0
30	1,45	0	106	0
31	1,50	0	110	0
32	1,55	0	113	0
33	1,60	0	117	0
34	1,65	0	121	0
35	1,70	0	124	0
36	1,75	0	128	0
37	1,80	0	132	0
38	1,85	0	135	0
39	1,90	0	139	0
40	1,95	0	143	0
41	2,00	0	146	0
42	2,05	0	150	0
43	2,10	0	154	0
44	2,15	0	157	0
45	2,20	0	161	0
46	2,25	0	165	0
47	2,30	0	168	0
48	2,35	0	172	0
49	2,40	0	175	0
50	2,45	0	179	0
51	2,50	0	183	0
52	2,55	0	186	0
53	2,60	0	190	0
54	2,65	0	194	0
55	2,70	0	197	0
56	2,75	0	201	0
57	2,80	0	205	0

**Combinazione n° 2 - SLU - STR**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	4	0
3	0,10	0	7	0
4	0,15	0	11	0
5	0,20	0	15	0
6	0,25	0	18	0
7	0,30	0	22	0
8	0,35	0	26	0
9	0,40	0	29	0
10	0,45	0	33	0
11	0,50	0	37	0
12	0,55	0	40	0
13	0,60	0	44	0
14	0,65	0	48	0
15	0,70	0	51	0
16	0,75	0	55	0
17	0,80	0	58	0
18	0,85	0	62	0
19	0,90	0	66	0
20	0,95	0	69	0
21	1,00	0	73	0
22	1,05	0	77	0
23	1,10	0	80	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
24	1,15	0	84	0
25	1,20	0	88	0
26	1,25	0	91	0
27	1,30	0	95	0
28	1,35	0	99	0
29	1,40	0	102	0
30	1,45	0	106	0
31	1,50	0	110	0
32	1,55	0	113	0
33	1,60	0	117	0
34	1,65	0	121	0
35	1,70	0	124	0
36	1,75	0	128	0
37	1,80	0	132	0
38	1,85	0	135	0
39	1,90	0	139	0
40	1,95	0	143	0
41	2,00	0	146	0
42	2,05	0	150	0
43	2,10	0	154	0
44	2,15	0	157	0
45	2,20	0	161	0
46	2,25	0	165	0
47	2,30	0	168	0
48	2,35	0	172	0
49	2,40	0	175	0
50	2,45	0	179	0
51	2,50	0	183	0
52	2,55	0	186	0
53	2,60	0	190	0
54	2,65	0	194	0
55	2,70	0	197	0
56	2,75	0	201	0
57	2,80	0	205	0
58	2,85	0	208	0
59	2,90	0	212	0
60	2,95	0	216	0
61	3,00	0	219	0
62	3,05	0	223	0
63	3,10	0	227	0
64	3,15	0	230	0
65	3,20	0	234	0
66	3,25	0	238	0

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	4	0
3	0,10	0	7	0
4	0,15	0	11	0
5	0,20	0	15	0
6	0,25	0	18	0
7	0,30	0	22	0
8	0,35	0	26	0
9	0,40	0	29	0
10	0,45	0	33	0
11	0,50	0	37	0
12	0,55	0	40	0
13	0,60	0	44	0
14	0,65	0	48	0
15	0,70	0	51	0
16	0,75	0	55	0
17	0,80	0	58	0
18	0,85	0	62	0
19	0,90	0	66	0
20	0,95	0	69	0
21	1,00	0	73	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
22	1,05	0	77	0
23	1,10	0	80	0
24	1,15	0	84	0
25	1,20	0	88	0
26	1,25	0	91	0
27	1,30	0	95	0
28	1,35	0	99	0
29	1,40	0	102	0
30	1,45	0	106	0
31	1,50	0	110	0
32	1,55	0	113	0
33	1,60	0	117	0
34	1,65	0	121	0
35	1,70	0	124	0
36	1,75	0	128	0
37	1,80	0	132	0
38	1,85	0	135	0
39	1,90	0	139	0
40	1,95	0	143	0
41	2,00	0	146	0
42	2,05	0	150	0
43	2,10	0	154	0
44	2,15	0	157	0
45	2,20	0	161	0
46	2,25	0	165	0
47	2,30	0	168	0
48	2,35	0	172	0
49	2,40	0	175	0
50	2,45	0	179	0
51	2,50	0	183	0
52	2,55	0	186	0
53	2,60	0	190	0
54	2,65	0	194	0
55	2,70	0	197	0
56	2,75	0	201	0
57	2,80	0	205	0
58	2,85	0	208	0
59	2,90	0	212	0
60	2,95	0	216	0
61	3,00	0	219	0
62	3,05	0	223	0
63	3,10	0	227	0
64	3,15	0	230	0
65	3,20	0	234	0
66	3,25	0	238	0

**Combinazione n° 4 - SLU - GEO**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	4	0
3	0,10	0	7	0
4	0,15	0	11	0
5	0,20	0	15	0
6	0,25	0	18	0
7	0,30	0	22	0
8	0,35	0	26	0
9	0,40	0	29	0
10	0,45	0	33	0
11	0,50	0	37	0
12	0,55	0	40	0
13	0,60	0	44	0
14	0,65	0	48	0
15	0,70	0	51	0
16	0,75	0	55	0
17	0,80	0	58	0
18	0,85	0	62	0
19	0,90	0	66	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
20	0,95	0	69	0
21	1,00	0	73	0
22	1,05	0	77	0
23	1,10	0	80	0
24	1,15	0	84	0
25	1,20	0	88	0
26	1,25	0	91	0
27	1,30	0	95	0
28	1,35	0	99	0
29	1,40	0	102	0
30	1,45	0	106	0
31	1,50	0	110	0
32	1,55	0	113	0
33	1,60	0	117	0
34	1,65	0	121	0
35	1,70	0	124	0
36	1,75	0	128	0
37	1,80	0	132	0
38	1,85	0	135	0
39	1,90	0	139	0
40	1,95	0	143	0
41	2,00	0	146	0
42	2,05	0	150	0
43	2,10	0	154	0
44	2,15	0	157	0
45	2,20	0	161	0
46	2,25	0	165	0
47	2,30	0	168	0
48	2,35	0	172	0
49	2,40	0	175	0
50	2,45	0	179	0
51	2,50	0	183	0
52	2,55	0	186	0
53	2,60	0	190	0
54	2,65	0	194	0
55	2,70	0	197	0
56	2,75	0	201	0
57	2,80	0	205	0
58	2,85	0	208	0
59	2,90	0	212	0
60	2,95	0	216	0
61	3,00	0	219	0
62	3,05	0	223	0
63	3,10	0	227	0
64	3,15	0	230	0
65	3,20	0	234	0
66	3,25	0	238	0

**Combinazione n° 5 - SLV - GEO**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	4	0
3	0,10	0	7	0
4	0,15	0	11	0
5	0,20	0	15	0
6	0,25	0	18	0
7	0,30	0	22	0
8	0,35	0	26	0
9	0,40	0	29	1
10	0,45	0	33	1
11	0,50	0	37	1
12	0,55	0	40	1
13	0,60	0	44	1
14	0,65	0	48	1
15	0,70	0	51	2
16	0,75	0	55	2
17	0,80	1	58	2

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
18	0,85	1	62	3
19	0,90	1	66	3
20	0,95	1	69	3
21	1,00	1	73	4
22	1,05	1	77	4
23	1,10	2	80	4
24	1,15	2	84	5
25	1,20	2	88	5
26	1,25	2	91	6
27	1,30	3	95	6
28	1,35	3	99	6
29	1,40	3	102	7
30	1,45	4	106	7
31	1,50	4	110	8
32	1,55	4	113	9
33	1,60	5	117	9
34	1,65	5	121	10
35	1,70	6	124	10
36	1,75	6	128	11
37	1,80	7	132	11
38	1,85	7	135	12
39	1,90	8	139	13
40	1,95	9	143	13
41	2,00	9	146	14
42	2,05	10	150	15
43	2,10	11	154	16
44	2,15	12	157	16
45	2,20	13	161	17
46	2,25	13	165	18
47	2,30	14	168	19
48	2,35	15	172	20
49	2,40	16	175	20
50	2,45	17	179	21
51	2,50	18	183	22
52	2,55	20	186	23
53	2,60	21	190	24
54	2,65	22	194	25
55	2,70	23	197	26
56	2,75	25	201	27
57	2,80	26	205	28
58	2,85	27	208	29
59	2,90	29	212	30
60	2,95	30	216	31
61	3,00	32	219	32
62	3,05	34	223	33
63	3,10	35	227	34
64	3,15	37	230	35
65	3,20	39	234	36
66	3,25	41	238	37

**Combinazione n° 6 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	4	0
3	0,10	0	7	0
4	0,15	0	11	0
5	0,20	0	15	0
6	0,25	0	18	0
7	0,30	0	22	0
8	0,35	0	26	0
9	0,40	0	29	0
10	0,45	0	33	0
11	0,50	0	37	0
12	0,55	0	40	0
13	0,60	0	44	0
14	0,65	0	48	0
15	0,70	0	51	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
16	0,75	0	55	0
17	0,80	0	58	0
18	0,85	0	62	0
19	0,90	0	66	0
20	0,95	0	69	0
21	1,00	0	73	0
22	1,05	0	77	0
23	1,10	0	80	0
24	1,15	0	84	0
25	1,20	0	88	0
26	1,25	0	91	0
27	1,30	0	95	0
28	1,35	0	99	0
29	1,40	0	102	0
30	1,45	0	106	0
31	1,50	0	110	0
32	1,55	0	113	0
33	1,60	0	117	0
34	1,65	0	121	0
35	1,70	0	124	0
36	1,75	0	128	0
37	1,80	0	132	0
38	1,85	0	135	0
39	1,90	0	139	0
40	1,95	0	143	0
41	2,00	0	146	0
42	2,05	0	150	0
43	2,10	0	154	0
44	2,15	0	157	0
45	2,20	0	161	0
46	2,25	0	165	0
47	2,30	0	168	0
48	2,35	0	172	0
49	2,40	0	175	0
50	2,45	0	179	0
51	2,50	0	183	0
52	2,55	0	186	0
53	2,60	0	190	0
54	2,65	0	194	0
55	2,70	0	197	0
56	2,75	0	201	0
57	2,80	0	205	0
58	2,85	0	208	0
59	2,90	0	212	0
60	2,95	0	216	0
61	3,00	0	219	0
62	3,05	0	223	0
63	3,10	0	227	0
64	3,15	0	230	0
65	3,20	0	234	0
66	3,25	0	238	0

**Combinazione n° 7 - SLE - Frequente**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	4	0
3	0,10	0	7	0
4	0,15	0	11	0
5	0,20	0	15	0
6	0,25	0	18	0
7	0,30	0	22	0
8	0,35	0	26	0
9	0,40	0	29	0
10	0,45	0	33	0
11	0,50	0	37	0
12	0,55	0	40	0
13	0,60	0	44	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
14	0,65	0	48	0
15	0,70	0	51	0
16	0,75	0	55	0
17	0,80	0	58	0
18	0,85	0	62	0
19	0,90	0	66	0
20	0,95	0	69	0
21	1,00	0	73	0
22	1,05	0	77	0
23	1,10	0	80	0
24	1,15	0	84	0
25	1,20	0	88	0
26	1,25	0	91	0
27	1,30	0	95	0
28	1,35	0	99	0
29	1,40	0	102	0
30	1,45	0	106	0
31	1,50	0	110	0
32	1,55	0	113	0
33	1,60	0	117	0
34	1,65	0	121	0
35	1,70	0	124	0
36	1,75	0	128	0
37	1,80	0	132	0
38	1,85	0	135	0
39	1,90	0	139	0
40	1,95	0	143	0
41	2,00	0	146	0
42	2,05	0	150	0
43	2,10	0	154	0
44	2,15	0	157	0
45	2,20	0	161	0
46	2,25	0	165	0
47	2,30	0	168	0
48	2,35	0	172	0
49	2,40	0	175	0
50	2,45	0	179	0
51	2,50	0	183	0
52	2,55	0	186	0
53	2,60	0	190	0
54	2,65	0	194	0
55	2,70	0	197	0
56	2,75	0	201	0
57	2,80	0	205	0
58	2,85	0	208	0
59	2,90	0	212	0
60	2,95	0	216	0
61	3,00	0	219	0
62	3,05	0	223	0
63	3,10	0	227	0
64	3,15	0	230	0
65	3,20	0	234	0
66	3,25	0	238	0

**Combinazione n° 8 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	4	0
3	0,10	0	7	0
4	0,15	0	11	0
5	0,20	0	15	0
6	0,25	0	18	0
7	0,30	0	22	0
8	0,35	0	26	0
9	0,40	0	29	0
10	0,45	0	33	0
11	0,50	0	37	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
12	0,55	0	40	0
13	0,60	0	44	0
14	0,65	0	48	0
15	0,70	0	51	0
16	0,75	0	55	0
17	0,80	0	58	0
18	0,85	0	62	0
19	0,90	0	66	0
20	0,95	0	69	0
21	1,00	0	73	0
22	1,05	0	77	0
23	1,10	0	80	0
24	1,15	0	84	0
25	1,20	0	88	0
26	1,25	0	91	0
27	1,30	0	95	0
28	1,35	0	99	0
29	1,40	0	102	0
30	1,45	0	106	0
31	1,50	0	110	0
32	1,55	0	113	0
33	1,60	0	117	0
34	1,65	0	121	0
35	1,70	0	124	0
36	1,75	0	128	0
37	1,80	0	132	0
38	1,85	0	135	0
39	1,90	0	139	0
40	1,95	0	143	0
41	2,00	0	146	0
42	2,05	0	150	0
43	2,10	0	154	0
44	2,15	0	157	0
45	2,20	0	161	0
46	2,25	0	165	0
47	2,30	0	168	0
48	2,35	0	172	0
49	2,40	0	175	0
50	2,45	0	179	0
51	2,50	0	183	0
52	2,55	0	186	0
53	2,60	0	190	0
54	2,65	0	194	0
55	2,70	0	197	0
56	2,75	0	201	0
57	2,80	0	205	0
58	2,85	0	208	0
59	2,90	0	212	0
60	2,95	0	216	0
61	3,00	0	219	0
62	3,05	0	223	0
63	3,10	0	227	0
64	3,15	0	230	0
65	3,20	0	234	0
66	3,25	0	238	0

**Combinazione n° 9 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	4	0
3	0,10	0	7	0
4	0,15	0	11	0
5	0,20	0	15	0
6	0,25	0	18	0
7	0,30	0	22	0
8	0,35	0	26	0
9	0,40	0	29	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
10	0,45	0	33	0
11	0,50	0	37	0
12	0,55	0	40	0
13	0,60	0	44	0
14	0,65	0	48	0
15	0,70	0	51	0
16	0,75	0	55	0
17	0,80	0	58	0
18	0,85	0	62	0
19	0,90	0	66	0
20	0,95	0	69	0
21	1,00	0	73	0
22	1,05	0	77	0
23	1,10	0	80	0
24	1,15	0	84	0
25	1,20	0	88	0
26	1,25	0	91	0
27	1,30	0	95	0
28	1,35	0	99	0
29	1,40	0	102	0
30	1,45	0	106	0
31	1,50	0	110	0
32	1,55	0	113	0
33	1,60	0	117	0
34	1,65	0	121	0
35	1,70	0	124	0
36	1,75	0	128	0
37	1,80	0	132	0
38	1,85	0	135	0
39	1,90	0	139	0
40	1,95	0	143	0
41	2,00	0	146	0
42	2,05	0	150	0
43	2,10	0	154	0
44	2,15	0	157	0
45	2,20	0	161	0
46	2,25	0	165	0
47	2,30	0	168	0
48	2,35	0	172	0
49	2,40	0	175	0
50	2,45	0	179	0
51	2,50	0	183	0
52	2,55	0	186	0
53	2,60	0	190	0
54	2,65	0	194	0
55	2,70	0	197	0
56	2,75	0	201	0
57	2,80	0	205	0
58	2,85	0	208	0
59	2,90	0	212	0
60	2,95	0	216	0
61	3,00	0	219	0
62	3,05	0	223	0
63	3,10	0	227	0
64	3,15	0	230	0
65	3,20	0	234	0
66	3,25	0	238	0

**Combinazione n° 10 - SLE - Frequente**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	4	0
3	0,10	0	7	0
4	0,15	0	11	0
5	0,20	0	15	0
6	0,25	0	18	0
7	0,30	0	22	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
8	0,35	0	26	0
9	0,40	0	29	0
10	0,45	0	33	0
11	0,50	0	37	0
12	0,55	0	40	0
13	0,60	0	44	0
14	0,65	0	48	0
15	0,70	0	51	0
16	0,75	0	55	0
17	0,80	0	58	0
18	0,85	0	62	0
19	0,90	0	66	0
20	0,95	0	69	0
21	1,00	0	73	0
22	1,05	0	77	0
23	1,10	0	80	0
24	1,15	0	84	0
25	1,20	0	88	0
26	1,25	0	91	0
27	1,30	0	95	0
28	1,35	0	99	0
29	1,40	0	102	0
30	1,45	0	106	0
31	1,50	0	110	0
32	1,55	0	113	0
33	1,60	0	117	0
34	1,65	0	121	0
35	1,70	0	124	0
36	1,75	0	128	0
37	1,80	0	132	0
38	1,85	0	135	0
39	1,90	0	139	0
40	1,95	0	143	0
41	2,00	0	146	0
42	2,05	0	150	0
43	2,10	0	154	0
44	2,15	0	157	0
45	2,20	0	161	0
46	2,25	0	165	0
47	2,30	0	168	0
48	2,35	0	172	0
49	2,40	0	175	0
50	2,45	0	179	0
51	2,50	0	183	0
52	2,55	0	186	0
53	2,60	0	190	0
54	2,65	0	194	0
55	2,70	0	197	0
56	2,75	0	201	0
57	2,80	0	205	0
58	2,85	0	208	0
59	2,90	0	212	0
60	2,95	0	216	0
61	3,00	0	219	0
62	3,05	0	223	0
63	3,10	0	227	0
64	3,15	0	230	0
65	3,20	0	234	0
66	3,25	0	238	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

Spostamenti della paratia

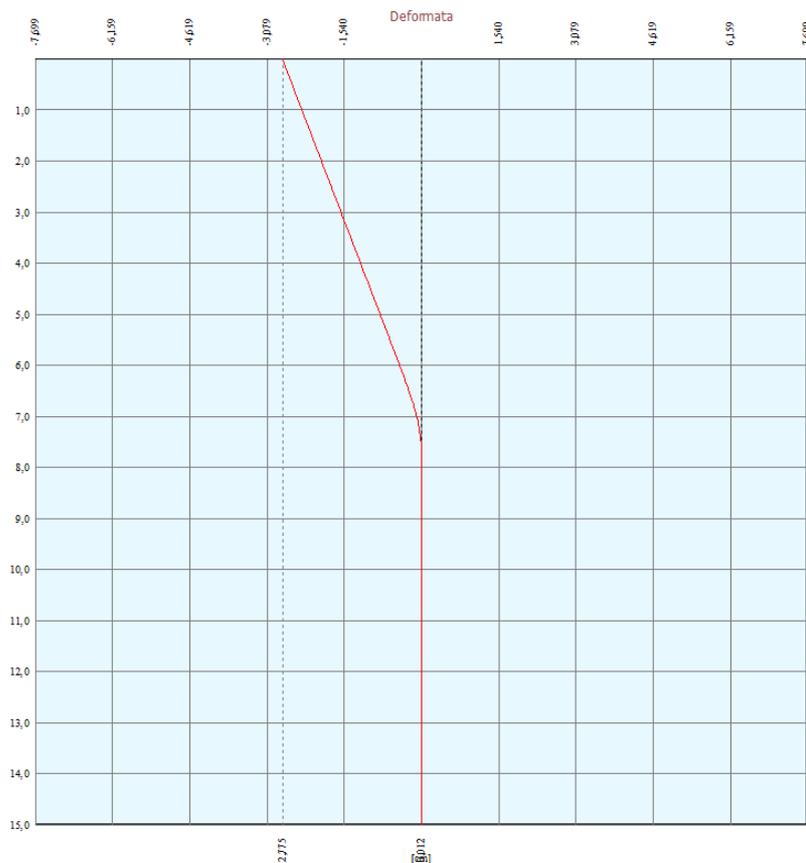


Grafico deformata

*Simbologia adottata*

- N° numero d'ordine della sezione
- Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
- u spostamento orizzontale espresso in [cm] positivo verso valle
- v spostamento verticale espresso in [cm] positivo verso il basso

**Combinazione n° 1 - SLU - STR**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	2,77545	0,00877
2	0,05	2,75596	0,00877
3	0,10	2,73647	0,00877
4	0,15	2,71698	0,00877
5	0,20	2,69748	0,00877
6	0,25	2,67799	0,00877
7	0,30	2,65850	0,00877
8	0,35	2,63901	0,00877
9	0,40	2,61951	0,00876
10	0,45	2,60002	0,00876
11	0,50	2,58053	0,00876
12	0,55	2,56103	0,00876
13	0,60	2,54154	0,00876
14	0,65	2,52205	0,00875
15	0,70	2,50256	0,00875
16	0,75	2,48306	0,00875
17	0,80	2,46357	0,00875
18	0,85	2,44408	0,00874

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
19	0,90	2,42459	0,00874
20	0,95	2,40509	0,00874
21	1,00	2,38560	0,00873
22	1,05	2,36611	0,00873
23	1,10	2,34662	0,00872
24	1,15	2,32712	0,00872
25	1,20	2,30763	0,00871
26	1,25	2,28814	0,00871
27	1,30	2,26865	0,00870
28	1,35	2,24915	0,00870
29	1,40	2,22966	0,00869
30	1,45	2,21017	0,00869
31	1,50	2,19068	0,00868
32	1,55	2,17118	0,00868
33	1,60	2,15169	0,00867
34	1,65	2,13220	0,00866
35	1,70	2,11271	0,00866
36	1,75	2,09321	0,00865
37	1,80	2,07372	0,00864
38	1,85	2,05423	0,00864
39	1,90	2,03474	0,00863
40	1,95	2,01524	0,00862
41	2,00	1,99575	0,00861
42	2,05	1,97626	0,00861
43	2,10	1,95677	0,00860
44	2,15	1,93727	0,00859
45	2,20	1,91778	0,00858
46	2,25	1,89829	0,00857
47	2,30	1,87879	0,00856
48	2,35	1,85930	0,00856
49	2,40	1,83981	0,00855
50	2,45	1,82032	0,00854
51	2,50	1,80082	0,00853
52	2,55	1,78133	0,00852
53	2,60	1,76184	0,00851
54	2,65	1,74235	0,00850
55	2,70	1,72285	0,00849
56	2,75	1,70336	0,00848
57	2,80	1,68387	0,00847
58	2,85	1,66438	0,00845

**Combinazione n° 2 - SLU - STR**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	2,77766	0,00877
2	0,05	2,75815	0,00877
3	0,10	2,73864	0,00877
4	0,15	2,71913	0,00877
5	0,20	2,69962	0,00877
6	0,25	2,68011	0,00877
7	0,30	2,66061	0,00877
8	0,35	2,64110	0,00877
9	0,40	2,62159	0,00876
10	0,45	2,60208	0,00876
11	0,50	2,58257	0,00876
12	0,55	2,56306	0,00876
13	0,60	2,54356	0,00876
14	0,65	2,52405	0,00875
15	0,70	2,50454	0,00875
16	0,75	2,48503	0,00875
17	0,80	2,46552	0,00875
18	0,85	2,44601	0,00874
19	0,90	2,42651	0,00874
20	0,95	2,40700	0,00874
21	1,00	2,38749	0,00873
22	1,05	2,36798	0,00873
23	1,10	2,34847	0,00872
24	1,15	2,32896	0,00872

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
25	1,20	2,30945	0,00871
26	1,25	2,28995	0,00871
27	1,30	2,27044	0,00870
28	1,35	2,25093	0,00870
29	1,40	2,23142	0,00869
30	1,45	2,21191	0,00869
31	1,50	2,19240	0,00868
32	1,55	2,17290	0,00868
33	1,60	2,15339	0,00867
34	1,65	2,13388	0,00866
35	1,70	2,11437	0,00866
36	1,75	2,09486	0,00865
37	1,80	2,07535	0,00864
38	1,85	2,05585	0,00864
39	1,90	2,03634	0,00863
40	1,95	2,01683	0,00862
41	2,00	1,99732	0,00861
42	2,05	1,97781	0,00861
43	2,10	1,95830	0,00860
44	2,15	1,93880	0,00859
45	2,20	1,91929	0,00858
46	2,25	1,89978	0,00857
47	2,30	1,88027	0,00856
48	2,35	1,86076	0,00856
49	2,40	1,84125	0,00855
50	2,45	1,82174	0,00854
51	2,50	1,80224	0,00853
52	2,55	1,78273	0,00852
53	2,60	1,76322	0,00851
54	2,65	1,74371	0,00850
55	2,70	1,72420	0,00849
56	2,75	1,70469	0,00848
57	2,80	1,68519	0,00847
58	2,85	1,66568	0,00845
59	2,90	1,64617	0,00844
60	2,95	1,62666	0,00843
61	3,00	1,60715	0,00842
62	3,05	1,58764	0,00841
63	3,10	1,56814	0,00840
64	3,15	1,54863	0,00838
65	3,20	1,52912	0,00837
66	3,25	1,50961	0,00836

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	4,36782	0,00877
2	0,05	4,33685	0,00877
3	0,10	4,30588	0,00877
4	0,15	4,27490	0,00877
5	0,20	4,24393	0,00877
6	0,25	4,21296	0,00877
7	0,30	4,18199	0,00877
8	0,35	4,15102	0,00877
9	0,40	4,12005	0,00876
10	0,45	4,08907	0,00876
11	0,50	4,05810	0,00876
12	0,55	4,02713	0,00876
13	0,60	3,99616	0,00876
14	0,65	3,96519	0,00875
15	0,70	3,93421	0,00875
16	0,75	3,90324	0,00875
17	0,80	3,87227	0,00875
18	0,85	3,84130	0,00874
19	0,90	3,81033	0,00874
20	0,95	3,77936	0,00874
21	1,00	3,74838	0,00873
22	1,05	3,71741	0,00873

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
23	1,10	3,68644	0,00872
24	1,15	3,65547	0,00872
25	1,20	3,62450	0,00871
26	1,25	3,59352	0,00871
27	1,30	3,56255	0,00870
28	1,35	3,53158	0,00870
29	1,40	3,50061	0,00869
30	1,45	3,46964	0,00869
31	1,50	3,43867	0,00868
32	1,55	3,40769	0,00868
33	1,60	3,37672	0,00867
34	1,65	3,34575	0,00866
35	1,70	3,31478	0,00866
36	1,75	3,28381	0,00865
37	1,80	3,25283	0,00864
38	1,85	3,22186	0,00864
39	1,90	3,19089	0,00863
40	1,95	3,15992	0,00862
41	2,00	3,12895	0,00861
42	2,05	3,09798	0,00861
43	2,10	3,06700	0,00860
44	2,15	3,03603	0,00859
45	2,20	3,00506	0,00858
46	2,25	2,97409	0,00857
47	2,30	2,94312	0,00856
48	2,35	2,91214	0,00856
49	2,40	2,88117	0,00855
50	2,45	2,85020	0,00854
51	2,50	2,81923	0,00853
52	2,55	2,78826	0,00852
53	2,60	2,75729	0,00851
54	2,65	2,72631	0,00850
55	2,70	2,69534	0,00849
56	2,75	2,66437	0,00848
57	2,80	2,63340	0,00847
58	2,85	2,60243	0,00845
59	2,90	2,57145	0,00844
60	2,95	2,54048	0,00843
61	3,00	2,50951	0,00842
62	3,05	2,47854	0,00841
63	3,10	2,44757	0,00840
64	3,15	2,41660	0,00838
65	3,20	2,38562	0,00837
66	3,25	2,35465	0,00836

**Combinazione n° 4 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	4,37084	0,00877
2	0,05	4,33985	0,00877
3	0,10	4,30886	0,00877
4	0,15	4,27786	0,00877
5	0,20	4,24687	0,00877
6	0,25	4,21587	0,00877
7	0,30	4,18488	0,00877
8	0,35	4,15389	0,00877
9	0,40	4,12289	0,00876
10	0,45	4,09190	0,00876
11	0,50	4,06091	0,00876
12	0,55	4,02991	0,00876
13	0,60	3,99892	0,00876
14	0,65	3,96792	0,00875
15	0,70	3,93693	0,00875
16	0,75	3,90594	0,00875
17	0,80	3,87494	0,00875
18	0,85	3,84395	0,00874
19	0,90	3,81295	0,00874
20	0,95	3,78196	0,00874

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
21	1,00	3,75097	0,00873
22	1,05	3,71997	0,00873
23	1,10	3,68898	0,00872
24	1,15	3,65799	0,00872
25	1,20	3,62699	0,00871
26	1,25	3,59600	0,00871
27	1,30	3,56500	0,00870
28	1,35	3,53401	0,00870
29	1,40	3,50302	0,00869
30	1,45	3,47202	0,00869
31	1,50	3,44103	0,00868
32	1,55	3,41004	0,00868
33	1,60	3,37904	0,00867
34	1,65	3,34805	0,00866
35	1,70	3,31705	0,00866
36	1,75	3,28606	0,00865
37	1,80	3,25507	0,00864
38	1,85	3,22407	0,00864
39	1,90	3,19308	0,00863
40	1,95	3,16209	0,00862
41	2,00	3,13109	0,00861
42	2,05	3,10010	0,00861
43	2,10	3,06910	0,00860
44	2,15	3,03811	0,00859
45	2,20	3,00712	0,00858
46	2,25	2,97612	0,00857
47	2,30	2,94513	0,00856
48	2,35	2,91414	0,00856
49	2,40	2,88314	0,00855
50	2,45	2,85215	0,00854
51	2,50	2,82115	0,00853
52	2,55	2,79016	0,00852
53	2,60	2,75917	0,00851
54	2,65	2,72817	0,00850
55	2,70	2,69718	0,00849
56	2,75	2,66618	0,00848
57	2,80	2,63519	0,00847
58	2,85	2,60420	0,00845
59	2,90	2,57320	0,00844
60	2,95	2,54221	0,00843
61	3,00	2,51122	0,00842
62	3,05	2,48022	0,00841
63	3,10	2,44923	0,00840
64	3,15	2,41823	0,00838
65	3,20	2,38724	0,00837
66	3,25	2,35625	0,00836

**Combinazione n° 5 - SLV - GEO**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	6,41554	0,00877
2	0,05	6,36764	0,00877
3	0,10	6,31973	0,00877
4	0,15	6,27183	0,00877
5	0,20	6,22393	0,00877
6	0,25	6,17603	0,00877
7	0,30	6,12813	0,00877
8	0,35	6,08023	0,00877
9	0,40	6,03233	0,00876
10	0,45	5,98443	0,00876
11	0,50	5,93653	0,00876
12	0,55	5,88863	0,00876
13	0,60	5,84073	0,00876
14	0,65	5,79283	0,00875
15	0,70	5,74493	0,00875
16	0,75	5,69703	0,00875
17	0,80	5,64913	0,00875
18	0,85	5,60123	0,00874

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
19	0,90	5,55333	0,00874
20	0,95	5,50544	0,00874
21	1,00	5,45754	0,00873
22	1,05	5,40965	0,00873
23	1,10	5,36175	0,00872
24	1,15	5,31386	0,00872
25	1,20	5,26597	0,00871
26	1,25	5,21808	0,00871
27	1,30	5,17019	0,00870
28	1,35	5,12231	0,00870
29	1,40	5,07443	0,00869
30	1,45	5,02655	0,00869
31	1,50	4,97867	0,00868
32	1,55	4,93080	0,00868
33	1,60	4,88293	0,00867
34	1,65	4,83507	0,00866
35	1,70	4,78721	0,00866
36	1,75	4,73935	0,00865
37	1,80	4,69150	0,00864
38	1,85	4,64366	0,00864
39	1,90	4,59582	0,00863
40	1,95	4,54799	0,00862
41	2,00	4,50017	0,00861
42	2,05	4,45236	0,00861
43	2,10	4,40456	0,00860
44	2,15	4,35676	0,00859
45	2,20	4,30898	0,00858
46	2,25	4,26121	0,00857
47	2,30	4,21345	0,00856
48	2,35	4,16570	0,00856
49	2,40	4,11796	0,00855
50	2,45	4,07025	0,00854
51	2,50	4,02254	0,00853
52	2,55	3,97485	0,00852
53	2,60	3,92718	0,00851
54	2,65	3,87953	0,00850
55	2,70	3,83190	0,00849
56	2,75	3,78429	0,00848
57	2,80	3,73670	0,00847
58	2,85	3,68913	0,00845
59	2,90	3,64159	0,00844
60	2,95	3,59407	0,00843
61	3,00	3,54658	0,00842
62	3,05	3,49912	0,00841
63	3,10	3,45168	0,00840
64	3,15	3,40428	0,00838
65	3,20	3,35691	0,00837
66	3,25	3,30958	0,00836

**Combinazione n° 6 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	0,02363	0,00877
2	0,05	0,02348	0,00877
3	0,10	0,02332	0,00877
4	0,15	0,02316	0,00877
5	0,20	0,02300	0,00877
6	0,25	0,02284	0,00877
7	0,30	0,02269	0,00877
8	0,35	0,02253	0,00877
9	0,40	0,02237	0,00876
10	0,45	0,02221	0,00876
11	0,50	0,02205	0,00876
12	0,55	0,02190	0,00876
13	0,60	0,02174	0,00876
14	0,65	0,02158	0,00875
15	0,70	0,02142	0,00875
16	0,75	0,02126	0,00875

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
17	0,80	0,02111	0,00875
18	0,85	0,02095	0,00874
19	0,90	0,02079	0,00874
20	0,95	0,02063	0,00874
21	1,00	0,02047	0,00873
22	1,05	0,02031	0,00873
23	1,10	0,02016	0,00872
24	1,15	0,02000	0,00872
25	1,20	0,01984	0,00871
26	1,25	0,01968	0,00871
27	1,30	0,01952	0,00870
28	1,35	0,01937	0,00870
29	1,40	0,01921	0,00869
30	1,45	0,01905	0,00869
31	1,50	0,01889	0,00868
32	1,55	0,01873	0,00868
33	1,60	0,01858	0,00867
34	1,65	0,01842	0,00866
35	1,70	0,01826	0,00866
36	1,75	0,01810	0,00865
37	1,80	0,01794	0,00864
38	1,85	0,01779	0,00864
39	1,90	0,01763	0,00863
40	1,95	0,01747	0,00862
41	2,00	0,01731	0,00861
42	2,05	0,01715	0,00861
43	2,10	0,01700	0,00860
44	2,15	0,01684	0,00859
45	2,20	0,01668	0,00858
46	2,25	0,01652	0,00857
47	2,30	0,01636	0,00856
48	2,35	0,01620	0,00856
49	2,40	0,01605	0,00855
50	2,45	0,01589	0,00854
51	2,50	0,01573	0,00853
52	2,55	0,01557	0,00852
53	2,60	0,01541	0,00851
54	2,65	0,01526	0,00850
55	2,70	0,01510	0,00849
56	2,75	0,01494	0,00848
57	2,80	0,01478	0,00847
58	2,85	0,01462	0,00845
59	2,90	0,01447	0,00844
60	2,95	0,01431	0,00843
61	3,00	0,01415	0,00842
62	3,05	0,01399	0,00841
63	3,10	0,01383	0,00840
64	3,15	0,01368	0,00838
65	3,20	0,01352	0,00837
66	3,25	0,01336	0,00836

**Combinazione n° 7 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	0,02405	0,00877
2	0,05	0,02389	0,00877
3	0,10	0,02373	0,00877
4	0,15	0,02357	0,00877
5	0,20	0,02341	0,00877
6	0,25	0,02325	0,00877
7	0,30	0,02309	0,00877
8	0,35	0,02293	0,00877
9	0,40	0,02277	0,00876
10	0,45	0,02261	0,00876
11	0,50	0,02244	0,00876
12	0,55	0,02228	0,00876
13	0,60	0,02212	0,00876
14	0,65	0,02196	0,00875

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
15	0,70	0,02180	0,00875
16	0,75	0,02164	0,00875
17	0,80	0,02148	0,00875
18	0,85	0,02132	0,00874
19	0,90	0,02116	0,00874
20	0,95	0,02100	0,00874
21	1,00	0,02084	0,00873
22	1,05	0,02067	0,00873
23	1,10	0,02051	0,00872
24	1,15	0,02035	0,00872
25	1,20	0,02019	0,00871
26	1,25	0,02003	0,00871
27	1,30	0,01987	0,00870
28	1,35	0,01971	0,00870
29	1,40	0,01955	0,00869
30	1,45	0,01939	0,00869
31	1,50	0,01923	0,00868
32	1,55	0,01907	0,00868
33	1,60	0,01890	0,00867
34	1,65	0,01874	0,00866
35	1,70	0,01858	0,00866
36	1,75	0,01842	0,00865
37	1,80	0,01826	0,00864
38	1,85	0,01810	0,00864
39	1,90	0,01794	0,00863
40	1,95	0,01778	0,00862
41	2,00	0,01762	0,00861
42	2,05	0,01746	0,00861
43	2,10	0,01730	0,00860
44	2,15	0,01714	0,00859
45	2,20	0,01697	0,00858
46	2,25	0,01681	0,00857
47	2,30	0,01665	0,00856
48	2,35	0,01649	0,00856
49	2,40	0,01633	0,00855
50	2,45	0,01617	0,00854
51	2,50	0,01601	0,00853
52	2,55	0,01585	0,00852
53	2,60	0,01569	0,00851
54	2,65	0,01553	0,00850
55	2,70	0,01537	0,00849
56	2,75	0,01520	0,00848
57	2,80	0,01504	0,00847
58	2,85	0,01488	0,00845
59	2,90	0,01472	0,00844
60	2,95	0,01456	0,00843
61	3,00	0,01440	0,00842
62	3,05	0,01424	0,00841
63	3,10	0,01408	0,00840
64	3,15	0,01392	0,00838
65	3,20	0,01376	0,00837
66	3,25	0,01360	0,00836

**Combinazione n° 8 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	0,02415	0,00877
2	0,05	0,02399	0,00877
3	0,10	0,02382	0,00877
4	0,15	0,02366	0,00877
5	0,20	0,02350	0,00877
6	0,25	0,02334	0,00877
7	0,30	0,02318	0,00877
8	0,35	0,02302	0,00877
9	0,40	0,02285	0,00876
10	0,45	0,02269	0,00876
11	0,50	0,02253	0,00876
12	0,55	0,02237	0,00876

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
13	0,60	0,02221	0,00876
14	0,65	0,02205	0,00875
15	0,70	0,02189	0,00875
16	0,75	0,02172	0,00875
17	0,80	0,02156	0,00875
18	0,85	0,02140	0,00874
19	0,90	0,02124	0,00874
20	0,95	0,02108	0,00874
21	1,00	0,02092	0,00873
22	1,05	0,02075	0,00873
23	1,10	0,02059	0,00872
24	1,15	0,02043	0,00872
25	1,20	0,02027	0,00871
26	1,25	0,02011	0,00871
27	1,30	0,01995	0,00870
28	1,35	0,01979	0,00870
29	1,40	0,01962	0,00869
30	1,45	0,01946	0,00869
31	1,50	0,01930	0,00868
32	1,55	0,01914	0,00868
33	1,60	0,01898	0,00867
34	1,65	0,01882	0,00866
35	1,70	0,01866	0,00866
36	1,75	0,01849	0,00865
37	1,80	0,01833	0,00864
38	1,85	0,01817	0,00864
39	1,90	0,01801	0,00863
40	1,95	0,01785	0,00862
41	2,00	0,01769	0,00861
42	2,05	0,01752	0,00861
43	2,10	0,01736	0,00860
44	2,15	0,01720	0,00859
45	2,20	0,01704	0,00858
46	2,25	0,01688	0,00857
47	2,30	0,01672	0,00856
48	2,35	0,01656	0,00856
49	2,40	0,01639	0,00855
50	2,45	0,01623	0,00854
51	2,50	0,01607	0,00853
52	2,55	0,01591	0,00852
53	2,60	0,01575	0,00851
54	2,65	0,01559	0,00850
55	2,70	0,01542	0,00849
56	2,75	0,01526	0,00848
57	2,80	0,01510	0,00847
58	2,85	0,01494	0,00845
59	2,90	0,01478	0,00844
60	2,95	0,01462	0,00843
61	3,00	0,01446	0,00842
62	3,05	0,01429	0,00841
63	3,10	0,01413	0,00840
64	3,15	0,01397	0,00838
65	3,20	0,01381	0,00837
66	3,25	0,01365	0,00836

**Combinazione n° 9 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	0,02367	0,00877
2	0,05	0,02351	0,00877
3	0,10	0,02336	0,00877
4	0,15	0,02320	0,00877
5	0,20	0,02304	0,00877
6	0,25	0,02288	0,00877
7	0,30	0,02272	0,00877
8	0,35	0,02256	0,00877
9	0,40	0,02241	0,00876
10	0,45	0,02225	0,00876

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
11	0,50	0,02209	0,00876
12	0,55	0,02193	0,00876
13	0,60	0,02177	0,00876
14	0,65	0,02161	0,00875
15	0,70	0,02146	0,00875
16	0,75	0,02130	0,00875
17	0,80	0,02114	0,00875
18	0,85	0,02098	0,00874
19	0,90	0,02082	0,00874
20	0,95	0,02066	0,00874
21	1,00	0,02051	0,00873
22	1,05	0,02035	0,00873
23	1,10	0,02019	0,00872
24	1,15	0,02003	0,00872
25	1,20	0,01987	0,00871
26	1,25	0,01971	0,00871
27	1,30	0,01956	0,00870
28	1,35	0,01940	0,00870
29	1,40	0,01924	0,00869
30	1,45	0,01908	0,00869
31	1,50	0,01892	0,00868
32	1,55	0,01876	0,00868
33	1,60	0,01861	0,00867
34	1,65	0,01845	0,00866
35	1,70	0,01829	0,00866
36	1,75	0,01813	0,00865
37	1,80	0,01797	0,00864
38	1,85	0,01781	0,00864
39	1,90	0,01766	0,00863
40	1,95	0,01750	0,00862
41	2,00	0,01734	0,00861
42	2,05	0,01718	0,00861
43	2,10	0,01702	0,00860
44	2,15	0,01686	0,00859
45	2,20	0,01671	0,00858
46	2,25	0,01655	0,00857
47	2,30	0,01639	0,00856
48	2,35	0,01623	0,00856
49	2,40	0,01607	0,00855
50	2,45	0,01591	0,00854
51	2,50	0,01576	0,00853
52	2,55	0,01560	0,00852
53	2,60	0,01544	0,00851
54	2,65	0,01528	0,00850
55	2,70	0,01512	0,00849
56	2,75	0,01496	0,00848
57	2,80	0,01481	0,00847
58	2,85	0,01465	0,00845
59	2,90	0,01449	0,00844
60	2,95	0,01433	0,00843
61	3,00	0,01417	0,00842
62	3,05	0,01401	0,00841
63	3,10	0,01386	0,00840
64	3,15	0,01370	0,00838
65	3,20	0,01354	0,00837
66	3,25	0,01338	0,00836

**Combinazione n° 10 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	0,02405	0,00877
2	0,05	0,02389	0,00877
3	0,10	0,02373	0,00877
4	0,15	0,02357	0,00877
5	0,20	0,02341	0,00877
6	0,25	0,02325	0,00877
7	0,30	0,02309	0,00877
8	0,35	0,02293	0,00877

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
9	0,40	0,02277	0,00876
10	0,45	0,02261	0,00876
11	0,50	0,02244	0,00876
12	0,55	0,02228	0,00876
13	0,60	0,02212	0,00876
14	0,65	0,02196	0,00875
15	0,70	0,02180	0,00875
16	0,75	0,02164	0,00875
17	0,80	0,02148	0,00875
18	0,85	0,02132	0,00874
19	0,90	0,02116	0,00874
20	0,95	0,02100	0,00874
21	1,00	0,02084	0,00873
22	1,05	0,02067	0,00873
23	1,10	0,02051	0,00872
24	1,15	0,02035	0,00872
25	1,20	0,02019	0,00871
26	1,25	0,02003	0,00871
27	1,30	0,01987	0,00870
28	1,35	0,01971	0,00870
29	1,40	0,01955	0,00869
30	1,45	0,01939	0,00869
31	1,50	0,01923	0,00868
32	1,55	0,01907	0,00868
33	1,60	0,01890	0,00867
34	1,65	0,01874	0,00866
35	1,70	0,01858	0,00866
36	1,75	0,01842	0,00865
37	1,80	0,01826	0,00864
38	1,85	0,01810	0,00864
39	1,90	0,01794	0,00863
40	1,95	0,01778	0,00862
41	2,00	0,01762	0,00861
42	2,05	0,01746	0,00861
43	2,10	0,01730	0,00860
44	2,15	0,01714	0,00859
45	2,20	0,01697	0,00858
46	2,25	0,01681	0,00857
47	2,30	0,01665	0,00856
48	2,35	0,01649	0,00856
49	2,40	0,01633	0,00855
50	2,45	0,01617	0,00854
51	2,50	0,01601	0,00853
52	2,55	0,01585	0,00852
53	2,60	0,01569	0,00851
54	2,65	0,01553	0,00850
55	2,70	0,01537	0,00849
56	2,75	0,01520	0,00848
57	2,80	0,01504	0,00847
58	2,85	0,01488	0,00845
59	2,90	0,01472	0,00844
60	2,95	0,01456	0,00843
61	3,00	0,01440	0,00842
62	3,05	0,01424	0,00841
63	3,10	0,01408	0,00840
64	3,15	0,01392	0,00838
65	3,20	0,01376	0,00837
66	3,25	0,01360	0,00836

Verifica a spostamento

*Simbologia adottata*

n°	Indice combinazione/Fase
Tipo	Tipo combinazione/Fase
Ulim	spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
U	spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	Ulim	U
----	------	------	---

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

		[cm]	[cm]
5	SLV - GEO	7,5000	6,4155

**Verifiche di corpo rigido**

**Simbologia adottata**

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
S	Spinta attiva da monte (risultante diagramma delle pressioni attive da monte) espressa in [kg]
R	Resistenza passiva da valle (risultante diagramma delle pressioni passive da valle) espresso in [kg]
W	Spinta netta falda (positiva da monte verso valle), espresso in [kg]
T	Reazione tiranti espresso in [kg]
P	Reazione puntoni espresso in [kg]
V	Reazione vincoli espresso in [kg]
C	Risultante carichi applicati sulla paratia (positiva da monte verso valle) espresso in [kg]
Y	Punto di applicazione, espresso in [m]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kgm]
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
FS <sub>RIB</sub>	Fattore di sicurezza a ribaltamento
FS <sub>SCO</sub>	Fattore di sicurezza a scorrimento

I punti di applicazione delle azioni sono riferite alla testa della paratia.  
La verifica a ribaltamento viene eseguita rispetto al centro di rotazione posto alla base del palo.

n°	Tipo	S Y	R Y	W Y	T Y	P Y	V Y	C Y	Mr	Ms	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>SCO</sub>
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]		
5	SLV - GEO	5814 11,30	372063 11,65	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	20208	1246590	61.687	68.096

**Stabilità globale**

**Simbologia adottata**

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X <sub>c</sub> ; Y <sub>c</sub> )	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X <sub>v</sub> ; Y <sub>v</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X <sub>m</sub> ; Y <sub>m</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X <sub>c</sub> , Y <sub>c</sub>	R	X <sub>v</sub> , Y <sub>v</sub>	X <sub>m</sub> , Y <sub>m</sub>	FS
		[m]	[m]	[m]	[m]	
3	SLU - GEO	-1,50; 1,50	16,57	-15,73; -6,98	15,01; 0,00	4.803
4	SLU - GEO	-1,50; 1,50	16,57	-15,73; -6,98	15,01; 0,00	4.803
5	SLV - GEO	-1,50; 3,00	18,06	-16,55; -6,98	16,32; 0,00	5.361

**Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo**

**Simbologia adottata**

Le ascisse X sono considerate positive verso monte	
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto	
Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)	
Le strisce sono numerate da monte verso valle	
N°	numero d'ordine della striscia
W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
φ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
L	sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Ctn, Ctt	contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

**Combinazione n° 4 - SLU - GEO**

Numero di strisce 51

**Caratteristiche delle strisce**

N°	Wi	α	L	φ	c	u	(Ctn; Ctt)
----	----	---	---	---	---	---	------------

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA  
Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

	[kg]	[°]	[m]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	573,67	-57.28	1,12	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
2	1693,07	-53.58	1,02	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
3	2675,28	-50.18	0,94	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
4	3548,90	-47.01	0,89	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
5	4332,94	-44.02	0,84	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
6	5040,82	-41.18	0,80	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
7	5682,41	-38.45	0,77	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
8	6265,22	-35.82	0,75	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
9	6795,12	-33.28	0,72	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
10	7276,79	-30.81	0,70	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
11	7714,00	-28.40	0,69	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
12	8109,84	-26.05	0,67	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
13	8466,88	-23.74	0,66	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
14	8787,22	-21.47	0,65	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
15	9072,67	-19.24	0,64	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
16	9324,69	-17.04	0,63	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
17	9544,54	-14.86	0,63	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
18	9733,25	-12.71	0,62	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
19	9891,67	-10.57	0,62	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
20	10020,51	-8.45	0,61	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
21	10120,29	-6.34	0,61	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
22	10191,45	-4.23	0,61	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
23	10234,26	-2.14	0,61	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
24	10248,91	-0.04	0,61	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
25	10235,45	2.05	0,61	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
26	11457,43	4.15	0,61	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
27	20132,37	6.24	0,60	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
28	18771,98	8.33	0,61	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
29	18646,86	10.44	0,61	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
30	18492,88	12.56	0,62	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
31	18309,38	14.69	0,62	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
32	18095,55	16.85	0,63	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
33	17850,40	19.03	0,64	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
34	17572,74	21.25	0,64	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
35	17261,17	23.49	0,65	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
36	16913,98	25.78	0,67	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
37	16529,16	28.11	0,68	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
38	16104,29	30.49	0,70	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
39	15636,44	32.93	0,72	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
40	15122,08	35.44	0,74	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
41	14556,80	38.03	0,76	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
42	13935,13	40.72	0,79	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
43	13250,09	43.52	0,83	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
44	12492,57	46.46	0,87	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
45	11650,30	49.57	0,93	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
46	10706,09	52.89	0,99	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
47	9634,51	56.49	1,09	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
48	8394,88	60.48	1,22	24.79	0,320	0,000	(0; 0)
49	6913,59	65.04	1,42	24.79	0,320	0,000	(0; 0)
50	5023,71	70.64	1,81	24.79	0,320	0,000	(0; 0)
51	1973,47	79.15	3,19	24.79	0,320	0,000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia = 0,00 [kg]  
 $\Sigma W_i = 551007,69$  [kg]  
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 107771,39$  [kg]  
 $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 221194,64$  [kg]  
 $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 296426,42$  [kg]

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
 STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Verifiche strutturali (Inviluppo)

*Verifica a flessione*

*Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
M <sub>0</sub>	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
N <sub>0</sub>	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Area della sezione del tubolare 24,79 [cmq]

Y [m]	n° - Tipo	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
0,00	1 - SLU - STR	0	0	0	0	1000.000
0,05	1 - SLU - STR	0	2	0	-78024	1000.000
0,10	1 - SLU - STR	0	4	0	-78024	1000.000
0,15	1 - SLU - STR	0	6	0	-78024	1000.000
0,20	1 - SLU - STR	0	8	0	-78024	1000.000
0,25	1 - SLU - STR	0	10	0	-78024	1000.000
0,30	1 - SLU - STR	0	12	0	-78024	1000.000
0,35	1 - SLU - STR	0	13	0	-78024	1000.000
0,40	1 - SLU - STR	0	15	0	-78024	1000.000
0,45	1 - SLU - STR	0	17	0	-78024	1000.000
0,50	1 - SLU - STR	0	19	0	-78024	1000.000
0,55	1 - SLU - STR	0	21	0	-78024	1000.000
0,60	1 - SLU - STR	0	23	0	-78024	1000.000
0,65	1 - SLU - STR	0	25	0	-78024	1000.000
0,70	1 - SLU - STR	0	27	0	-78024	1000.000
0,75	1 - SLU - STR	0	29	0	-78024	1000.000
0,80	1 - SLU - STR	0	31	0	-78024	1000.000
0,85	1 - SLU - STR	0	33	0	-78024	1000.000
0,90	1 - SLU - STR	0	35	0	-78024	1000.000
0,95	1 - SLU - STR	0	37	0	-78024	1000.000
1,00	1 - SLU - STR	0	38	0	-78024	1000.000
1,05	1 - SLU - STR	0	40	0	-78024	1000.000
1,10	1 - SLU - STR	0	42	0	-78024	1000.000
1,15	1 - SLU - STR	0	44	0	-78024	1000.000
1,20	1 - SLU - STR	0	46	0	-78024	1000.000
1,25	1 - SLU - STR	0	48	0	-78024	1000.000
1,30	1 - SLU - STR	0	50	0	-78024	1000.000
1,35	5 - SLV - GEO	2	52	1435	48701	937.379
1,40	5 - SLV - GEO	2	54	1477	46600	864.905
1,45	5 - SLV - GEO	2	56	1516	44604	799.319
1,50	5 - SLV - GEO	2	58	1553	42682	739.377
1,55	5 - SLV - GEO	2	60	1587	40861	685.005
1,60	5 - SLV - GEO	3	62	1620	39137	635.598
1,65	5 - SLV - GEO	3	63	1650	37492	590.426
1,70	5 - SLV - GEO	3	65	1678	35922	549.071
1,75	5 - SLV - GEO	3	67	1705	34438	511.339
1,80	5 - SLV - GEO	4	69	1730	33033	476.856
1,85	5 - SLV - GEO	4	71	1754	31701	445.260
1,90	5 - SLV - GEO	4	73	1776	30429	416.150
1,95	5 - SLV - GEO	5	75	1796	29225	389.439
2,00	5 - SLV - GEO	5	77	1816	28085	364.893
2,05	5 - SLV - GEO	5	79	1834	27006	342.305
2,10	5 - SLV - GEO	6	81	1852	25982	321.487
2,15	5 - SLV - GEO	6	83	1868	25008	302.239
2,20	5 - SLV - GEO	7	85	1884	24081	284.427
2,25	5 - SLV - GEO	7	87	1898	23202	267.951
2,30	5 - SLV - GEO	8	89	1912	22367	252.691
2,35	5 - SLV - GEO	8	90	1926	21573	238.540
2,40	5 - SLV - GEO	9	92	1938	20819	225.402
2,45	5 - SLV - GEO	9	94	1950	20101	213.189
2,50	5 - SLV - GEO	10	96	1961	19418	201.823
2,55	5 - SLV - GEO	10	98	1970	18745	191.016
2,60	5 - SLV - GEO	11	100	1977	18092	180.816

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Verifica a taglio**

**Simbologia adottata**

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

La verifica a taglio del micropalo è stata eseguita considerando una sezione anulare di area A = 24,79 cmq

Y [m]	n° - Tipo	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	FS
0,00	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,05	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,10	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,15	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,20	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,25	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,30	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,35	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,40	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,45	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,50	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,55	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,60	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,65	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,70	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,75	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,80	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,85	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,90	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,95	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,00	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,05	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,10	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,15	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,20	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,25	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,30	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,35	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,40	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,45	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,50	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,55	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,60	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,65	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,70	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,75	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,80	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,85	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,90	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,95	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,00	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,05	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,10	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,15	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,20	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,25	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,30	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,35	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,40	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,45	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,50	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,55	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,60	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,65	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,70	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,75	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,80	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
2,85	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

*Verifica tensioni*

*Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
$\sigma_f$	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]
$\tau_f$	tensione tangenziale in [kg/cmq]
$\sigma_{id}$	tensione ideale espressa in [kg/cmq]

Area della sezione del tubolare 24,79 [cmq]

Y [m]	$\sigma_f$ [kg/cmq]	$\tau_f$ [kg/cmq]	$\sigma_{id}$ [kg/cmq]	cmb
0,00	0,00	0,00	0,00	6 - SLE - Rara
0,05	0,00	0,00	0,00	6 - SLE - Rara
0,10	0,00	0,00	0,00	6 - SLE - Rara
0,15	0,00	0,00	0,00	6 - SLE - Rara
0,20	0,31	0,00	0,31	6 - SLE - Rara
0,25	0,39	0,00	0,39	6 - SLE - Rara
0,30	0,47	0,00	0,47	9 - SLE - Rara
0,35	0,54	0,00	0,54	6 - SLE - Rara
0,40	0,62	0,00	0,62	9 - SLE - Rara
0,45	0,70	0,00	0,70	9 - SLE - Rara
0,50	0,78	0,00	0,78	6 - SLE - Rara
0,55	0,85	0,00	0,85	6 - SLE - Rara
0,60	0,93	0,00	0,93	9 - SLE - Rara
0,65	1,01	0,00	1,01	9 - SLE - Rara
0,70	1,09	0,00	1,09	9 - SLE - Rara
0,75	1,16	0,00	1,16	6 - SLE - Rara
0,80	1,24	0,00	1,24	9 - SLE - Rara
0,85	1,32	0,00	1,32	9 - SLE - Rara
0,90	1,40	0,00	1,40	9 - SLE - Rara
0,95	1,47	0,00	1,47	6 - SLE - Rara
1,00	1,55	0,00	1,55	9 - SLE - Rara
1,05	1,63	0,00	1,63	9 - SLE - Rara
1,10	1,71	0,00	1,71	6 - SLE - Rara
1,15	1,79	0,00	1,79	6 - SLE - Rara
1,20	1,86	0,00	1,86	9 - SLE - Rara
1,25	1,94	0,00	1,94	9 - SLE - Rara
1,30	2,02	0,00	2,02	9 - SLE - Rara
1,35	2,10	0,00	2,10	9 - SLE - Rara
1,40	2,17	0,00	2,17	9 - SLE - Rara
1,45	2,25	0,00	2,25	6 - SLE - Rara
1,50	2,33	0,00	2,33	9 - SLE - Rara
1,55	2,41	0,00	2,41	9 - SLE - Rara
1,60	2,48	0,00	2,48	6 - SLE - Rara
1,65	2,56	0,00	2,56	9 - SLE - Rara
1,70	2,64	0,00	2,64	6 - SLE - Rara
1,75	2,72	0,00	2,72	6 - SLE - Rara
1,80	2,79	0,00	2,79	6 - SLE - Rara
1,85	2,87	0,00	2,87	9 - SLE - Rara
1,90	2,95	0,00	2,95	9 - SLE - Rara
1,95	3,03	0,00	3,03	6 - SLE - Rara
2,00	3,11	0,00	3,11	9 - SLE - Rara
2,05	3,18	0,00	3,18	9 - SLE - Rara
2,10	3,26	0,00	3,26	9 - SLE - Rara
2,15	3,34	0,00	3,34	6 - SLE - Rara
2,20	3,42	0,00	3,42	6 - SLE - Rara
2,25	3,49	0,00	3,49	9 - SLE - Rara
2,30	3,57	0,00	3,57	9 - SLE - Rara
2,35	3,65	0,00	3,65	6 - SLE - Rara
2,40	3,73	0,00	3,73	9 - SLE - Rara
2,45	3,80	0,00	3,80	9 - SLE - Rara
2,50	3,88	0,00	3,88	9 - SLE - Rara
2,55	3,96	0,00	3,96	9 - SLE - Rara
2,60	4,04	0,00	4,04	6 - SLE - Rara
2,65	4,11	0,00	4,11	9 - SLE - Rara
2,70	4,19	0,00	4,19	9 - SLE - Rara
2,75	4,27	0,00	4,27	9 - SLE - Rara
2,80	4,35	0,00	4,35	6 - SLE - Rara
2,85	4,42	0,00	4,42	9 - SLE - Rara

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



**Verifica a SLU \* Diagrammi M-N delle sezioni**

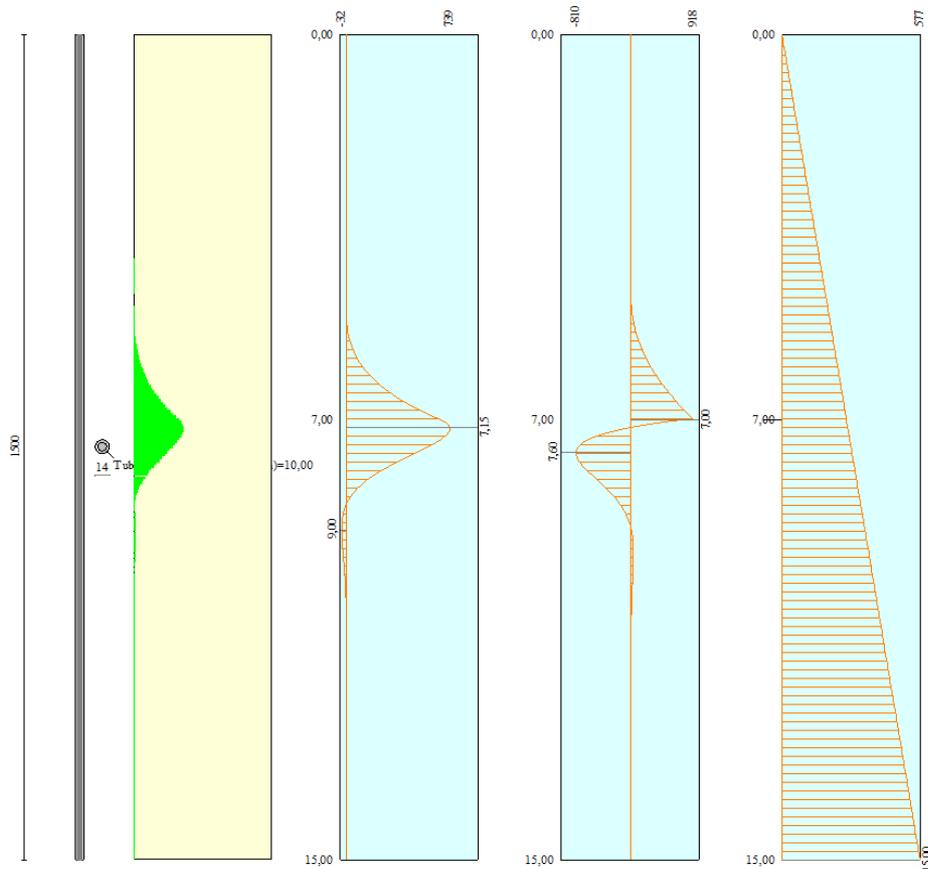


Grafico sollecitazioni armatura

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione  $M_u-N_u$  della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 306$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ( $0.83 \times R_{bk}$ )	$R_{ck} = 254$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 3620$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ( $\psi R_{ck} / \gamma_c$ )	$R_c^* = 144$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Resistenza di calcolo dell'acciaio ( $f_{yk} / \gamma_s$ )	$R_s^* = 3148$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico ( $R_s^* / E_s$ )	$\epsilon_{yk} = 0.0011$ (0.15%)

*Legame costitutivo del calcestruzzo*

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

*Tratto parabolico:  $0 < \epsilon_c < \epsilon_{ck}$*

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

$$\sigma_c = \frac{R^*_c(2\varepsilon_c\varepsilon_{ck} - \varepsilon_c^2)}{\varepsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare:  $\varepsilon_{ck} < \varepsilon_c < \varepsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R^*_c$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \varepsilon_s \quad \text{per } 0 \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R^*_s \quad \text{per } \varepsilon_{sy} < \varepsilon_s \leq \varepsilon_{su}$$

**Tratto armatura 1**

N°	N <sub>u</sub> [kg]	M <sub>u</sub> [kgm]
1	-78024,29	0,00
2	0,00	2049,06
3	12765,75	2030,89
4	19148,63	1965,86
5	25531,50	1859,69
6	31914,38	1750,12
7	38297,25	1635,63
8	44680,13	1514,81
9	51063,00	1388,37
10	57445,88	1254,68
11	63828,75	1111,55
12	70211,63	957,00
13	76594,50	788,48
14	82977,38	602,76
15	89360,26	398,80
16	95743,13	0,00
17	95743,13	0,00
18	89360,26	-398,80
19	82977,38	-602,76
20	76594,50	-788,48
21	70211,63	-957,00
22	63828,75	-1111,55
23	57445,88	-1254,68
24	51063,00	-1388,37
25	44680,13	-1514,81
26	38297,25	-1635,63
27	31914,38	-1750,12
28	25531,50	-1859,69
29	19148,63	-1965,86
30	12765,75	-2030,89
31	0,00	-2049,06
32	-78024,29	0,00

Verifica sezione cordoli

*Simbologia adottata*

M<sub>h</sub> momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale  
 T<sub>h</sub> taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale  
 M<sub>v</sub> momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale  
 T<sub>v</sub> taglio espresso in [kg] nel piano verticale

**Cordolo N° 1 (X=0.00 m) (Cordolo in c.a.)**

B=180,00 [cm]

H=50,00 [cm]

A<sub>NV</sub>=36,19 [cmq]

A<sub>NH</sub>=32,17 [cmq]

Staffe  $\phi$ 10/5

Nbh=2 - Nbv=2

M<sub>h</sub>=1889 [kgm]

M<sub>UH</sub>=248744 [kgm]

FS=131.71

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
 STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



*Progetto di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico in Località Brasile, Val Polcevera, a Genova Bolzaneto – 2° lotto – 2° stralcio.*

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

$T_h=3777$  [kg]  
 $M_v=1125$  [kgm]  
 $T_v=2250$  [kg]

$T_{Rh}=199688$  [kg]  
 $M_{uv}=64252$  [kgm]  
 $T_R=53025$  [kg]

$FS_T=52.87$   
 $FS=57.11$   
 $FS_{Tv}=23.57$

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

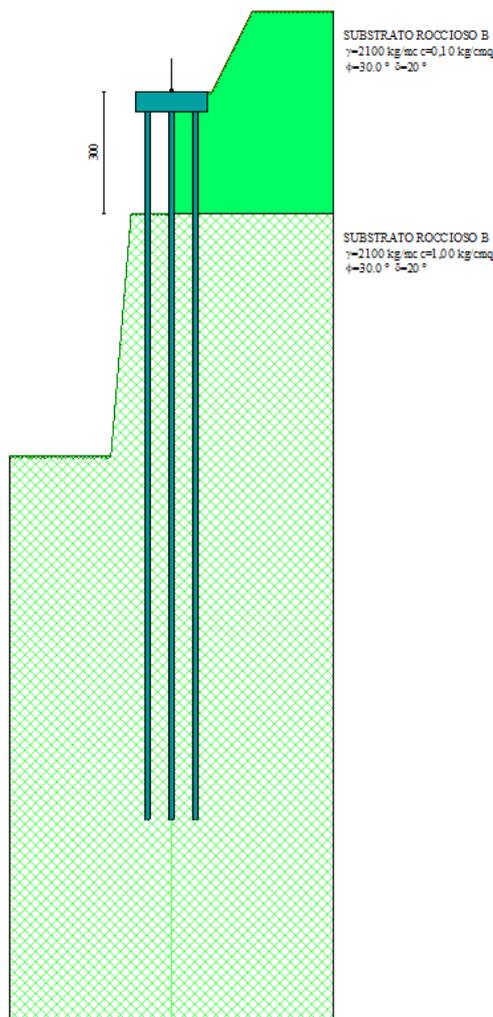
**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



**VERIFICA OPERE DI CONSOLIDAMENTO CON MICROPALI – SEZIONE  
TIPOLOGICA TRA I PICCHETTI 7 E 12**



Schematizzazione intervento

**Dati**

Geometria paratia

**Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	3,00	[m]
Profondità di infissione	15,00	[m]
Altezza totale della paratia	18,00	[m]
Numero di file di micropali	3	
Interasse fra le file di micropali	0,60	[m]
Interasse fra i micropali della fila	1,00	[m]
Diametro dei micropali	14,00	[cm]

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Diametro esterno del tubolare	88,90	[mm]
Spessore del tubolare	10,00	[mm]

**Geometria cordoli**

*Simbologia adottata*

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

Cordoli in calcestruzzo

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

N°	Y	Tipo	B	H
	[m]		[cm]	[cm]
1	0,00	Calcestruzzo	180,00	50,00

**Geometria profilo terreno**

*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

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

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

**Profilo di monte**

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
2	1,00	0,00	0.00
3	2,00	2,00	63.43
4	4,00	2,00	0.00

**Profilo di valle**

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-4,00	-9,00	0.00
2	-1,50	-9,00	0.00
3	-1,00	-3,00	63.43
4	0,00	-3,00	0.00

**Descrizione terreni**

*Simbologia adottata*

n° numero d'ordine  
Descrizione Descrizione del terreno  
 $\gamma$  peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]  
 $\gamma_{sat}$  peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]  
 $\phi$  angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]  
 $\delta$  angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]  
c coesione del terreno espressa in [kg/cm<sup>q</sup>]

N°	Descrizione	$\gamma$	$\gamma_{sat}$	$\phi$	$\delta$	c
		[kg/mc]	[kg/mc]	[°]	[°]	[kg/cm <sup>q</sup> ]
1	SUBSTRATO ROCCIOSO B	2100,0	2200,0	30.00	20.00	1,000
2	SUBSTRATO ROCCIOSO B	2100,0	2200,0	30.00	20.00	0,100

**Descrizione stratigrafia**

*Simbologia adottata*

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia  
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]  
kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm  
 $\alpha$  inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

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

N°	sp [m]	$\alpha_H$ [°]	$\alpha_V$ [°]	$Kw_H$ [kg/cm <sup>2</sup> /cm]	$Kw_V$ [kg/cm <sup>2</sup> /cm]	Terreno M	Terreno V
1	3,00	0.00	0.00	0.87	0.87	SUBSTRATO ROCCIOSO B	SUBSTRATO ROCCIOSO B
2	20,00	0.00	0.00	7.93	7.93	SUBSTRATO ROCCIOSO B	SUBSTRATO ROCCIOSO B

**Caratteristiche materiali utilizzati**

*Simbologia adottata*

$\gamma_{cls}$  Peso specifico cls, espresso in [kg/mc]  
 Classe cls Classe di appartenenza del calcestruzzo  
 Rck Rigidezza cubica caratteristica, espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 E Modulo elastico, espresso in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 Acciaio Tipo di acciaio  
 n Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	$\gamma_{cls}$ [kg/mc]	Classe cls	Rck [kg/cm <sup>2</sup> ]	E [kg/cm <sup>2</sup> ]	Acciaio	n
Paratia	2500	C25/30	306	320666	S 355	15.00
Cordolo	2500	C25/30	306	320666	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls teso/compresso 1.00

**Condizioni di carico**

*Simbologia e convenzioni adottate*

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
 Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
 Ig Indice di gruppo  
 $F_x$  Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle  
 $F_y$  Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso  
 M Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante  
 $Q_i, Q_f$  Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]  
 $V_i, V_s$  Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle  
 R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

**Condizione n° 1 - Variabile - Condizione 1 (Ig=0) [ $\Psi_0=0.70 - \Psi_1=0.70 - \Psi_2=0.60$ ]**

Carico concentrato sul profilo	X = 0,00	$F_x = 0$	$F_y = 360$		
--------------------------------	----------	-----------	-------------	--	--

**Condizione n° 2 - Variabile - Condizione 2 (Ig=0) [ $\Psi_0=0.50 - \Psi_1=0.20 - \Psi_2=0.00$ ]**

Carico concentrato sul profilo	X = 0,00	$F_x = 0$	$F_y = 180$		
--------------------------------	----------	-----------	-------------	--	--

**Condizione n° 3 - Permanente non strutturale - Condizione 3**

Carico concentrato sul profilo	X = 0,00	$F_x = 0$	$F_y = 540$		
--------------------------------	----------	-----------	-------------	--	--

**Combinazioni di carico**

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

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

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.30	
Condizione 3	SFAV	1.50	1.00
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00
Condizione 2	SFAV	1.50	0.50

**Combinazione n° 2 - SLU - STR (A1-M1-R1)**

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
 STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
 Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA  
 Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.30	
Condizione 3	SFAV	1.50	1.00
Condizione 1	SFAV	1.50	0.70
Condizione 2	SFAV	1.50	1.00

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

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.30	1.00
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00
Condizione 2	SFAV	1.30	0.50

Combinazione n° 4 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.30	1.00
Condizione 1	SFAV	1.30	0.70
Condizione 2	SFAV	1.30	1.00

Combinazione n° 5 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	0.60
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	0.50

Combinazione n° 7 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.70

Combinazione n° 8 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.60

Combinazione n° 9 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.70
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



Progetto di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico in Località Brasile, Val Polcevera, a Genova Bolzaneto – 2° lotto – 2° stralcio.

### **E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

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

Stabilità globale: Metodo di Fellenius

#### Impostazioni analisi sismica

##### **Identificazione del sito**

Latitudine	44.458317
Longitudine	8.906280
Comune	Genova
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	16696 - 16474 - 16473 - 16695

##### **Tipo di opera**

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

##### **Combinazioni/Fase**

	<b>SLU</b>	<b>SLE</b>
Accelerazione al suolo [m/s <sup>2</sup> ]	0.721	0.300
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale $F_0$	2.518	2.522
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante $T_c^*$	0.283	0.208
Coefficiente di amplificazione topografica ( $S_t$ )	1.200	1.200
Tipo di sottosuolo	B	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo ( $S_s$ )	1.200	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo ( $\alpha$ )	0.979	0.979
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza $U_s$ [m]	0.090	0.090
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo ( $\beta$ )	0.403	0.403
Prodotto $\alpha \beta$	0.394 > 0.2	
Coefficiente di intensità sismica (percento)	4.173	1.737
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

#### **AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

##### **Ufficio Ingegneria Civile**

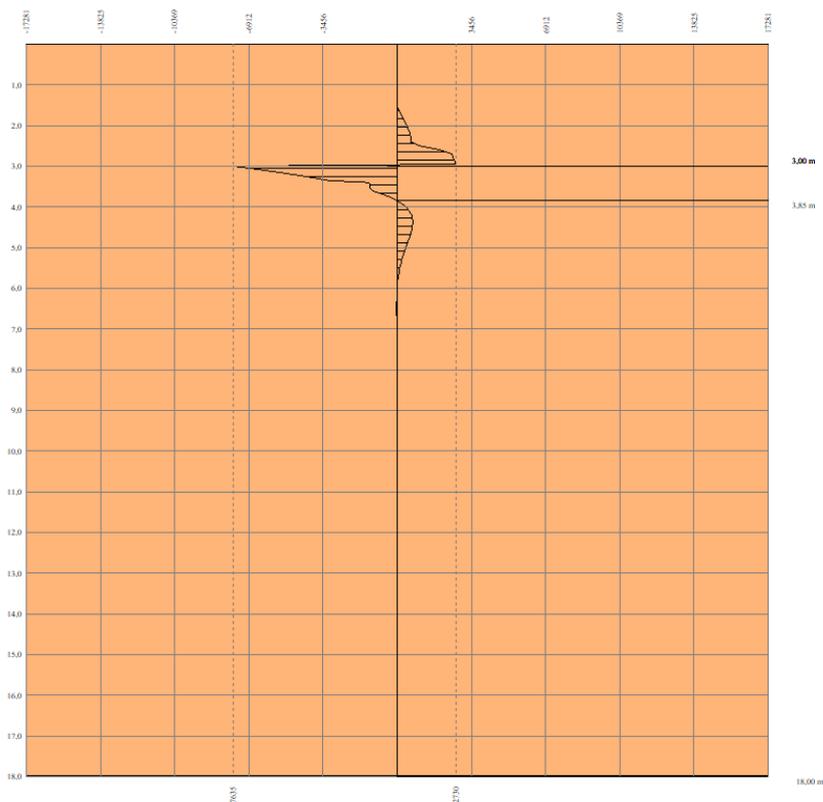
Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

## Risultati

### Analisi della spinta

#### Pressioni terreno



Pressioni agenti sulla paratia

#### Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo  
 Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.  
 Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]

$\sigma_{am}$	sigma attiva da monte
$\sigma_{av}$	sigma attiva da valle
$\sigma_{pm}$	sigma passiva da monte
$\sigma_{pv}$	sigma passiva da valle
$\delta_a$	inclinazione spinta attiva espressa in [°]
$\delta_p$	inclinazione spinta passiva espressa in [°]

#### Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	10017	0	20,00	0,00
2	0,10	0	0	8438	0	20,00	0,00
3	0,20	0	0	6859	0	20,00	0,00
4	0,30	0	0	7271	0	20,00	0,00
5	0,40	0	0	8578	0	20,00	0,00
6	0,50	0	0	10709	0	20,00	0,00
7	0,60	0	0	13461	0	20,00	0,00
8	0,70	0	0	17062	0	20,00	0,00
9	0,80	0	0	21902	0	20,00	0,00
10	0,90	0	0	28623	0	20,00	0,00
11	1,00	0	0	38362	0	20,00	0,00
12	1,10	0	0	53229	0	20,00	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
 STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
13	1,20	0	0	77672	0	20.00	0.00
14	1,30	0	0	100102	0	20.00	0.00
15	1,40	0	0	69948	0	20.00	0.00
16	1,50	0	0	33099	0	20.00	0.00
17	1,60	55	0	33809	0	20.00	0.00
18	1,70	163	0	34537	0	20.00	0.00
19	1,80	267	0	35278	0	20.00	0.00
20	1,90	367	0	36031	0	20.00	0.00
21	2,00	463	0	36792	0	20.00	0.00
22	2,10	556	0	37561	0	20.00	0.00
23	2,20	634	0	38336	0	20.00	0.00
24	2,30	660	0	39116	0	20.00	0.00
25	2,40	649	0	39901	0	20.00	0.00
26	2,50	1143	0	40689	0	20.00	0.00
27	2,60	2150	0	41481	0	20.00	0.00
28	2,70	2702	0	42275	0	20.00	0.00
29	2,80	2787	0	43072	0	20.00	0.00
30	2,90	2868	0	43831	0	20.00	0.00
31	2,98	2927	0	44391	0	20.00	0.00
32	3,00	1474	0	60387	55726	20.00	0.00
33	3,02	0	0	76369	52396	20.00	0.00
34	3,10	0	0	76894	39077	20.00	0.00
35	3,20	0	0	77615	23495	20.00	0.00
36	3,30	0	0	78385	5481	20.00	0.00
37	3,40	0	0	79164	1306	20.00	0.00
38	3,50	0	0	79950	1275	20.00	0.00
39	3,60	0	0	80741	1245	20.00	0.00
40	3,70	0	0	81536	1216	20.00	0.00
41	3,80	0	0	82335	1187	20.00	0.00
42	3,90	0	0	83136	1159	20.00	0.00
43	4,00	0	0	83940	1131	20.00	0.00
44	4,10	0	0	84745	1104	20.00	0.00
45	4,20	0	0	85553	1077	20.00	0.00
46	4,30	0	0	86361	1050	20.00	0.00
47	4,40	0	0	87171	1024	20.00	0.00
48	4,50	0	0	87982	998	20.00	0.00
49	4,60	0	0	88793	973	20.00	0.00
50	4,70	0	0	89606	948	20.00	0.00
51	4,80	0	0	90419	923	20.00	0.00
52	4,90	0	0	91232	898	20.00	0.00
53	5,00	0	0	92046	874	20.00	0.00
54	5,10	0	0	92861	850	20.00	0.00
55	5,20	0	0	93676	826	20.00	0.00
56	5,30	0	0	94491	802	20.00	0.00
57	5,40	0	0	95307	778	20.00	0.00
58	5,50	0	0	96122	755	20.00	0.00
59	5,60	0	0	96938	732	20.00	0.00
60	5,70	0	0	97755	709	20.00	0.00
61	5,80	0	0	98571	686	20.00	0.00
62	5,90	0	0	99388	663	20.00	0.00
63	6,00	0	0	100205	641	20.00	0.00
64	6,10	0	0	101022	624	20.00	0.00
65	6,20	0	0	101839	618	20.00	0.00
66	6,30	0	0	102656	616	20.00	0.00
67	6,40	0	0	103473	614	20.00	0.00
68	6,50	0	0	104291	612	20.00	0.00
69	6,60	0	0	105108	609	20.00	0.00
70	6,70	0	0	105926	607	20.00	0.00
71	6,80	0	0	106744	605	20.00	0.00
72	6,90	0	0	107561	603	20.00	0.00
73	7,00	0	0	108379	601	20.00	0.00
74	7,10	0	0	109197	599	20.00	0.00
75	7,20	0	0	110015	597	20.00	0.00
76	7,30	0	0	110833	595	20.00	0.00
77	7,40	0	0	111651	593	20.00	0.00
78	7,50	0	0	112469	590	20.00	0.00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 2 - SLU - STR**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	9940	0	20,00	0,00
2	0,10	0	0	8385	0	20,00	0,00
3	0,20	0	0	6829	0	20,00	0,00
4	0,30	0	0	7235	0	20,00	0,00
5	0,40	0	0	8521	0	20,00	0,00
6	0,50	0	0	10638	0	20,00	0,00
7	0,60	0	0	13376	0	20,00	0,00
8	0,70	0	0	16960	0	20,00	0,00
9	0,80	0	0	21776	0	20,00	0,00
10	0,90	0	0	28465	0	20,00	0,00
11	1,00	0	0	38157	0	20,00	0,00
12	1,10	0	0	52952	0	20,00	0,00
13	1,20	0	0	77277	0	20,00	0,00
14	1,30	0	0	100576	0	20,00	0,00
15	1,40	0	0	70664	0	20,00	0,00
16	1,50	2	0	33110	0	20,00	0,00
17	1,60	60	0	33819	0	20,00	0,00
18	1,70	169	0	34546	0	20,00	0,00
19	1,80	272	0	35286	0	20,00	0,00
20	1,90	371	0	36037	0	20,00	0,00
21	2,00	467	0	36798	0	20,00	0,00
22	2,10	560	0	37566	0	20,00	0,00
23	2,20	634	0	38341	0	20,00	0,00
24	2,30	657	0	39121	0	20,00	0,00
25	2,40	645	0	39905	0	20,00	0,00
26	2,50	1176	0	40693	0	20,00	0,00
27	2,60	2185	0	41484	0	20,00	0,00
28	2,70	2701	0	42278	0	20,00	0,00
29	2,80	2786	0	43075	0	20,00	0,00
30	2,90	2867	0	43834	0	20,00	0,00
31	2,98	2927	0	44394	0	20,00	0,00
32	3,00	1474	0	60391	55726	20,00	0,00
33	3,02	0	0	76374	52396	20,00	0,00
34	3,10	0	0	76898	39077	20,00	0,00
35	3,20	0	0	77619	23495	20,00	0,00
36	3,30	0	0	78389	5481	20,00	0,00
37	3,40	0	0	79167	1306	20,00	0,00
38	3,50	0	0	79952	1275	20,00	0,00
39	3,60	0	0	80743	1245	20,00	0,00
40	3,70	0	0	81538	1216	20,00	0,00
41	3,80	0	0	82336	1187	20,00	0,00
42	3,90	0	0	83138	1159	20,00	0,00
43	4,00	0	0	83941	1131	20,00	0,00
44	4,10	0	0	84747	1104	20,00	0,00
45	4,20	0	0	85554	1077	20,00	0,00
46	4,30	0	0	86362	1050	20,00	0,00
47	4,40	0	0	87172	1024	20,00	0,00
48	4,50	0	0	87983	998	20,00	0,00
49	4,60	0	0	88794	973	20,00	0,00
50	4,70	0	0	89607	948	20,00	0,00
51	4,80	0	0	90420	923	20,00	0,00
52	4,90	0	0	91233	898	20,00	0,00
53	5,00	0	0	92047	874	20,00	0,00
54	5,10	0	0	92862	850	20,00	0,00
55	5,20	0	0	93676	826	20,00	0,00
56	5,30	0	0	94492	802	20,00	0,00
57	5,40	0	0	95307	778	20,00	0,00
58	5,50	0	0	96123	755	20,00	0,00
59	5,60	0	0	96939	732	20,00	0,00
60	5,70	0	0	97755	709	20,00	0,00
61	5,80	0	0	98572	686	20,00	0,00
62	5,90	0	0	99388	663	20,00	0,00
63	6,00	0	0	100205	641	20,00	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	7730	0	16.23	0.00
2	0,10	0	0	6331	0	16.23	0.00
3	0,20	0	0	4932	0	16.23	0.00
4	0,30	0	0	5054	0	16.23	0.00
5	0,40	0	0	5726	0	16.23	0.00
6	0,50	0	0	6891	0	16.23	0.00
7	0,60	0	0	8334	0	16.23	0.00
8	0,70	0	0	10084	0	16.23	0.00
9	0,80	0	0	12235	0	16.23	0.00
10	0,90	0	0	14921	0	16.23	0.00
11	1,00	0	0	18337	0	16.23	0.00
12	1,10	0	0	22768	0	16.23	0.00
13	1,20	0	0	28668	0	16.23	0.00
14	1,30	0	0	36762	0	16.23	0.00
15	1,40	0	0	48309	0	16.23	0.00
16	1,50	10	0	60608	0	16.23	0.00
17	1,60	77	0	44004	0	16.23	0.00
18	1,70	188	0	22162	0	16.23	0.00
19	1,80	291	0	22604	0	16.23	0.00
20	1,90	389	0	23058	0	16.23	0.00
21	2,00	482	0	23519	0	16.23	0.00
22	2,10	560	0	23988	0	16.23	0.00
23	2,20	719	0	24463	0	16.23	0.00
24	2,30	1591	0	24942	0	16.23	0.00
25	2,40	2377	0	25425	0	16.23	0.00
26	2,50	2458	0	25912	0	16.23	0.00
27	2,60	2538	0	26402	0	16.23	0.00
28	2,70	2618	0	26894	0	16.23	0.00
29	2,80	2697	0	27388	0	16.23	0.00
30	2,90	2773	0	27859	0	16.23	0.00
31	2,98	2828	0	28208	0	16.23	0.00
32	3,00	1424	0	39772	42187	16.23	0.00
33	3,02	0	0	51321	39459	16.23	0.00
34	3,10	0	0	51628	28545	16.23	0.00
35	3,20	0	0	52057	20831	16.23	0.00
36	3,30	0	0	52521	7778	16.23	0.00
37	3,40	0	0	52994	932	16.23	0.00
38	3,50	0	0	53475	909	16.23	0.00
39	3,60	0	0	53962	887	16.23	0.00
40	3,70	0	0	54453	864	16.23	0.00
41	3,80	0	0	54947	843	16.23	0.00
42	3,90	0	0	55445	821	16.23	0.00
43	4,00	0	0	55944	800	16.23	0.00
44	4,10	0	0	56445	779	16.23	0.00
45	4,20	0	0	56948	758	16.23	0.00
46	4,30	0	0	57452	737	16.23	0.00
47	4,40	0	0	57958	717	16.23	0.00
48	4,50	0	0	58464	697	16.23	0.00
49	4,60	0	0	58971	677	16.23	0.00
50	4,70	0	0	59478	657	16.23	0.00
51	4,80	0	0	59987	637	16.23	0.00
52	4,90	0	0	60495	618	16.23	0.00
53	5,00	0	0	61004	598	16.23	0.00
54	5,10	0	0	61514	579	16.23	0.00
55	5,20	0	0	62024	560	16.23	0.00
56	5,30	0	0	62534	541	16.23	0.00
57	5,40	0	0	63044	522	16.23	0.00
58	5,50	0	0	63555	503	16.23	0.00
59	5,60	0	0	64066	484	16.23	0.00
60	5,70	0	0	64577	465	16.23	0.00
61	5,80	0	0	65088	447	16.23	0.00
62	5,90	0	0	65600	428	16.23	0.00
63	6,00	0	0	66111	410	16.23	0.00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 4 - SLU - GEO**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	7668	0	16.23	0.00
2	0,10	0	0	6289	0	16.23	0.00
3	0,20	0	0	4910	0	16.23	0.00
4	0,30	0	0	5030	0	16.23	0.00
5	0,40	0	0	5689	0	16.23	0.00
6	0,50	0	0	6843	0	16.23	0.00
7	0,60	0	0	8279	0	16.23	0.00
8	0,70	0	0	10021	0	16.23	0.00
9	0,80	0	0	12164	0	16.23	0.00
10	0,90	0	0	14837	0	16.23	0.00
11	1,00	0	0	18238	0	16.23	0.00
12	1,10	0	0	22649	0	16.23	0.00
13	1,20	0	0	28523	0	16.23	0.00
14	1,30	0	0	36582	0	16.23	0.00
15	1,40	0	0	48077	0	16.23	0.00
16	1,50	14	0	60978	0	16.23	0.00
17	1,60	86	0	44511	0	16.23	0.00
18	1,70	195	0	22171	0	16.23	0.00
19	1,80	297	0	22613	0	16.23	0.00
20	1,90	394	0	23065	0	16.23	0.00
21	2,00	487	0	23526	0	16.23	0.00
22	2,10	561	0	23994	0	16.23	0.00
23	2,20	752	0	24468	0	16.23	0.00
24	2,30	1625	0	24947	0	16.23	0.00
25	2,40	2377	0	25429	0	16.23	0.00
26	2,50	2457	0	25916	0	16.23	0.00
27	2,60	2537	0	26405	0	16.23	0.00
28	2,70	2617	0	26897	0	16.23	0.00
29	2,80	2697	0	27391	0	16.23	0.00
30	2,90	2772	0	27862	0	16.23	0.00
31	2,98	2828	0	28210	0	16.23	0.00
32	3,00	1424	0	39776	42187	16.23	0.00
33	3,02	0	0	51326	39459	16.23	0.00
34	3,10	0	0	51633	28545	16.23	0.00
35	3,20	0	0	52061	20831	16.23	0.00
36	3,30	0	0	52524	7778	16.23	0.00
37	3,40	0	0	52997	932	16.23	0.00
38	3,50	0	0	53478	909	16.23	0.00
39	3,60	0	0	53964	887	16.23	0.00
40	3,70	0	0	54455	864	16.23	0.00
41	3,80	0	0	54949	843	16.23	0.00
42	3,90	0	0	55446	821	16.23	0.00
43	4,00	0	0	55945	800	16.23	0.00
44	4,10	0	0	56447	779	16.23	0.00
45	4,20	0	0	56949	758	16.23	0.00
46	4,30	0	0	57453	737	16.23	0.00
47	4,40	0	0	57959	717	16.23	0.00
48	4,50	0	0	58465	697	16.23	0.00
49	4,60	0	0	58972	677	16.23	0.00
50	4,70	0	0	59479	657	16.23	0.00
51	4,80	0	0	59987	637	16.23	0.00
52	4,90	0	0	60496	618	16.23	0.00
53	5,00	0	0	61005	598	16.23	0.00
54	5,10	0	0	61515	579	16.23	0.00
55	5,20	0	0	62024	560	16.23	0.00
56	5,30	0	0	62534	541	16.23	0.00
57	5,40	0	0	63045	522	16.23	0.00
58	5,50	0	0	63555	503	16.23	0.00
59	5,60	0	0	64066	484	16.23	0.00
60	5,70	0	0	64577	465	16.23	0.00
61	5,80	0	0	65089	447	16.23	0.00
62	5,90	0	0	65600	428	16.23	0.00
63	6,00	0	0	66111	410	16.23	0.00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 5 - SLV - GEO**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	6886	0	20,00	0,00
2	0,10	10	0	5756	0	20,00	0,00
3	0,20	19	0	4625	0	20,00	0,00
4	0,30	29	0	4769	0	20,00	0,00
5	0,40	39	0	5277	0	20,00	0,00
6	0,50	49	0	6265	0	20,00	0,00
7	0,60	58	0	7624	0	20,00	0,00
8	0,70	68	0	9274	0	20,00	0,00
9	0,80	78	0	11302	0	20,00	0,00
10	0,90	87	0	13833	0	20,00	0,00
11	1,00	97	0	17053	0	20,00	0,00
12	1,10	107	0	21229	0	20,00	0,00
13	1,20	117	0	26789	0	20,00	0,00
14	1,30	126	0	34419	0	20,00	0,00
15	1,40	148	0	45302	0	20,00	0,00
16	1,50	220	0	61625	0	20,00	0,00
17	1,60	329	0	50550	0	20,00	0,00
18	1,70	433	0	26052	0	20,00	0,00
19	1,80	533	0	22719	0	20,00	0,00
20	1,90	630	0	23158	0	20,00	0,00
21	2,00	711	0	23607	0	20,00	0,00
22	2,10	744	0	24066	0	20,00	0,00
23	2,20	1354	0	24533	0	20,00	0,00
24	2,30	2261	0	25005	0	20,00	0,00
25	2,40	2601	0	25482	0	20,00	0,00
26	2,50	2692	0	25964	0	20,00	0,00
27	2,60	2782	0	26449	0	20,00	0,00
28	2,70	2872	0	26937	0	20,00	0,00
29	2,80	2962	0	27428	0	20,00	0,00
30	2,90	3047	0	27896	0	20,00	0,00
31	2,98	3111	0	28242	0	20,00	0,00
32	3,00	1712	0	39827	38815	20,00	0,00
33	3,02	0	0	51392	36598	20,00	0,00
34	3,10	0	0	51691	27728	20,00	0,00
35	3,20	0	0	52110	22393	20,00	0,00
36	3,30	0	0	52566	9565	20,00	0,00
37	3,40	0	0	53033	970	20,00	0,00
38	3,50	0	0	53509	947	20,00	0,00
39	3,60	0	0	53991	923	20,00	0,00
40	3,70	0	0	54479	900	20,00	0,00
41	3,80	0	0	54970	878	20,00	0,00
42	3,90	0	0	55465	855	20,00	0,00
43	4,00	0	0	55963	833	20,00	0,00
44	4,10	0	0	56462	812	20,00	0,00
45	4,20	0	0	56963	790	20,00	0,00
46	4,30	0	0	57466	769	20,00	0,00
47	4,40	0	0	57970	748	20,00	0,00
48	4,50	0	0	58476	727	20,00	0,00
49	4,60	0	0	58982	706	20,00	0,00
50	4,70	0	0	59488	686	20,00	0,00
51	4,80	0	0	59996	666	20,00	0,00
52	4,90	0	0	60504	646	20,00	0,00
53	5,00	0	0	61013	626	20,00	0,00
54	5,10	0	0	61522	606	20,00	0,00
55	5,20	0	0	62031	586	20,00	0,00
56	5,30	0	0	62541	567	20,00	0,00
57	5,40	0	0	63051	547	20,00	0,00
58	5,50	0	0	63561	528	20,00	0,00
59	5,60	0	0	64071	509	20,00	0,00
60	5,70	0	0	64582	490	20,00	0,00
61	5,80	0	0	65093	471	20,00	0,00
62	5,90	0	0	65604	452	20,00	0,00
63	6,00	0	0	66116	433	20,00	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 6 - SLE - Rara**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	8431	0	20,00	0,00
2	0,10	0	0	7161	0	20,00	0,00
3	0,20	0	0	5890	0	20,00	0,00
4	0,30	0	0	6113	0	20,00	0,00
5	0,40	0	0	6910	0	20,00	0,00
6	0,50	0	0	8494	0	20,00	0,00
7	0,60	0	0	10733	0	20,00	0,00
8	0,70	0	0	13663	0	20,00	0,00
9	0,80	0	0	17601	0	20,00	0,00
10	0,90	0	0	23069	0	20,00	0,00
11	1,00	0	0	30992	0	20,00	0,00
12	1,10	0	0	43087	0	20,00	0,00
13	1,20	0	0	62972	0	20,00	0,00
14	1,30	0	0	84747	0	20,00	0,00
15	1,40	0	0	59961	0	20,00	0,00
16	1,50	0	0	26193	0	20,00	0,00
17	1,60	0	0	26751	0	20,00	0,00
18	1,70	0	0	27320	0	20,00	0,00
19	1,80	19	0	27898	0	20,00	0,00
20	1,90	72	0	28482	0	20,00	0,00
21	2,00	142	0	29073	0	20,00	0,00
22	2,10	210	0	29668	0	20,00	0,00
23	2,20	260	0	30268	0	20,00	0,00
24	2,30	269	0	30871	0	20,00	0,00
25	2,40	257	0	31477	0	20,00	0,00
26	2,50	245	0	32085	0	20,00	0,00
27	2,60	231	0	32696	0	20,00	0,00
28	2,70	225	0	33308	0	20,00	0,00
29	2,80	502	0	33923	0	20,00	0,00
30	2,90	1390	0	34507	0	20,00	0,00
31	2,98	2018	0	34939	0	20,00	0,00
32	3,00	1017	0	50862	49631	20,00	0,00
33	3,02	0	0	66771	47201	20,00	0,00
34	3,10	0	0	67167	37481	20,00	0,00
35	3,20	0	0	67715	26072	20,00	0,00
36	3,30	0	0	68302	8517	20,00	0,00
37	3,40	0	0	68898	1272	20,00	0,00
38	3,50	0	0	69499	1255	20,00	0,00
39	3,60	0	0	70106	1237	20,00	0,00
40	3,70	0	0	70716	1220	20,00	0,00
41	3,80	0	0	71329	1204	20,00	0,00
42	3,90	0	0	71945	1187	20,00	0,00
43	4,00	0	0	72562	1171	20,00	0,00
44	4,10	0	0	73182	1155	20,00	0,00
45	4,20	0	0	73802	1139	20,00	0,00
46	4,30	0	0	74424	1123	20,00	0,00
47	4,40	0	0	75047	1108	20,00	0,00
48	4,50	0	0	75670	1092	20,00	0,00
49	4,60	0	0	76294	1077	20,00	0,00
50	4,70	0	0	76919	1062	20,00	0,00
51	4,80	0	0	77545	1047	20,00	0,00
52	4,90	0	0	78171	1033	20,00	0,00
53	5,00	0	0	78797	1018	20,00	0,00
54	5,10	0	0	79423	1004	20,00	0,00
55	5,20	0	0	80050	989	20,00	0,00
56	5,30	0	0	80677	975	20,00	0,00
57	5,40	0	0	81305	961	20,00	0,00
58	5,50	0	0	81932	947	20,00	0,00
59	5,60	0	0	82560	933	20,00	0,00
60	5,70	0	0	83188	919	20,00	0,00
61	5,80	0	0	83816	905	20,00	0,00
62	5,90	0	0	84444	892	20,00	0,00
63	6,00	0	0	85073	878	20,00	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 7 - SLE - Frequente**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	7719	0	20,00	0,00
2	0,10	0	0	6686	0	20,00	0,00
3	0,20	0	0	5653	0	20,00	0,00
4	0,30	0	0	5934	0	20,00	0,00
5	0,40	0	0	6592	0	20,00	0,00
6	0,50	0	0	7974	0	20,00	0,00
7	0,60	0	0	10111	0	20,00	0,00
8	0,70	0	0	12912	0	20,00	0,00
9	0,80	0	0	16678	0	20,00	0,00
10	0,90	0	0	21908	0	20,00	0,00
11	1,00	0	0	29485	0	20,00	0,00
12	1,10	0	0	41053	0	20,00	0,00
13	1,20	0	0	60072	0	20,00	0,00
14	1,30	0	0	88254	0	20,00	0,00
15	1,40	0	0	65233	0	20,00	0,00
16	1,50	0	0	26269	0	20,00	0,00
17	1,60	0	0	26817	0	20,00	0,00
18	1,70	0	0	27378	0	20,00	0,00
19	1,80	31	0	27949	0	20,00	0,00
20	1,90	96	0	28528	0	20,00	0,00
21	2,00	163	0	29114	0	20,00	0,00
22	2,10	222	0	29705	0	20,00	0,00
23	2,20	245	0	30301	0	20,00	0,00
24	2,30	237	0	30901	0	20,00	0,00
25	2,40	228	0	31505	0	20,00	0,00
26	2,50	216	0	32111	0	20,00	0,00
27	2,60	204	0	32719	0	20,00	0,00
28	2,70	200	0	33330	0	20,00	0,00
29	2,80	770	0	33943	0	20,00	0,00
30	2,90	1669	0	34526	0	20,00	0,00
31	2,98	2014	0	34957	0	20,00	0,00
32	3,00	1015	0	50890	46922	20,00	0,00
33	3,02	0	0	66807	44925	20,00	0,00
34	3,10	0	0	67200	36933	20,00	0,00
35	3,20	0	0	67743	27250	20,00	0,00
36	3,30	0	0	68326	9825	20,00	0,00
37	3,40	0	0	68918	1294	20,00	0,00
38	3,50	0	0	69517	1275	20,00	0,00
39	3,60	0	0	70121	1258	20,00	0,00
40	3,70	0	0	70730	1240	20,00	0,00
41	3,80	0	0	71341	1223	20,00	0,00
42	3,90	0	0	71956	1206	20,00	0,00
43	4,00	0	0	72572	1189	20,00	0,00
44	4,10	0	0	73191	1173	20,00	0,00
45	4,20	0	0	73810	1157	20,00	0,00
46	4,30	0	0	74432	1141	20,00	0,00
47	4,40	0	0	75054	1125	20,00	0,00
48	4,50	0	0	75677	1109	20,00	0,00
49	4,60	0	0	76300	1094	20,00	0,00
50	4,70	0	0	76925	1078	20,00	0,00
51	4,80	0	0	77550	1063	20,00	0,00
52	4,90	0	0	78175	1048	20,00	0,00
53	5,00	0	0	78801	1033	20,00	0,00
54	5,10	0	0	79427	1019	20,00	0,00
55	5,20	0	0	80054	1004	20,00	0,00
56	5,30	0	0	80681	989	20,00	0,00
57	5,40	0	0	81308	975	20,00	0,00
58	5,50	0	0	81936	961	20,00	0,00
59	5,60	0	0	82563	947	20,00	0,00
60	5,70	0	0	83191	933	20,00	0,00
61	5,80	0	0	83819	919	20,00	0,00
62	5,90	0	0	84447	905	20,00	0,00
63	6,00	0	0	85075	891	20,00	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 8 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	7581	0	20,00	0,00
2	0,10	0	0	6595	0	20,00	0,00
3	0,20	0	0	5609	0	20,00	0,00
4	0,30	0	0	5903	0	20,00	0,00
5	0,40	0	0	6540	0	20,00	0,00
6	0,50	0	0	7884	0	20,00	0,00
7	0,60	0	0	9997	0	20,00	0,00
8	0,70	0	0	12776	0	20,00	0,00
9	0,80	0	0	16511	0	20,00	0,00
10	0,90	0	0	21697	0	20,00	0,00
11	1,00	0	0	29211	0	20,00	0,00
12	1,10	0	0	40683	0	20,00	0,00
13	1,20	0	0	59544	0	20,00	0,00
14	1,30	0	0	88888	0	20,00	0,00
15	1,40	0	0	66188	0	20,00	0,00
16	1,50	0	0	26284	0	20,00	0,00
17	1,60	0	0	26830	0	20,00	0,00
18	1,70	0	0	27389	0	20,00	0,00
19	1,80	33	0	27959	0	20,00	0,00
20	1,90	99	0	28537	0	20,00	0,00
21	2,00	166	0	29122	0	20,00	0,00
22	2,10	222	0	29712	0	20,00	0,00
23	2,20	241	0	30308	0	20,00	0,00
24	2,30	231	0	30907	0	20,00	0,00
25	2,40	222	0	31510	0	20,00	0,00
26	2,50	211	0	32115	0	20,00	0,00
27	2,60	199	0	32724	0	20,00	0,00
28	2,70	195	0	33334	0	20,00	0,00
29	2,80	819	0	33946	0	20,00	0,00
30	2,90	1720	0	34530	0	20,00	0,00
31	2,98	2013	0	34960	0	20,00	0,00
32	3,00	1015	0	50895	46408	20,00	0,00
33	3,02	0	0	66814	44493	20,00	0,00
34	3,10	0	0	67206	36835	20,00	0,00
35	3,20	0	0	67748	27467	20,00	0,00
36	3,30	0	0	68330	10066	20,00	0,00
37	3,40	0	0	68922	1297	20,00	0,00
38	3,50	0	0	69520	1279	20,00	0,00
39	3,60	0	0	70124	1261	20,00	0,00
40	3,70	0	0	70732	1244	20,00	0,00
41	3,80	0	0	71344	1226	20,00	0,00
42	3,90	0	0	71958	1209	20,00	0,00
43	4,00	0	0	72574	1193	20,00	0,00
44	4,10	0	0	73192	1176	20,00	0,00
45	4,20	0	0	73812	1160	20,00	0,00
46	4,30	0	0	74433	1144	20,00	0,00
47	4,40	0	0	75055	1128	20,00	0,00
48	4,50	0	0	75678	1112	20,00	0,00
49	4,60	0	0	76302	1097	20,00	0,00
50	4,70	0	0	76926	1081	20,00	0,00
51	4,80	0	0	77551	1066	20,00	0,00
52	4,90	0	0	78176	1051	20,00	0,00
53	5,00	0	0	78802	1036	20,00	0,00
54	5,10	0	0	79428	1021	20,00	0,00
55	5,20	0	0	80055	1007	20,00	0,00
56	5,30	0	0	80682	992	20,00	0,00
57	5,40	0	0	81309	978	20,00	0,00
58	5,50	0	0	81936	963	20,00	0,00
59	5,60	0	0	82564	949	20,00	0,00
60	5,70	0	0	83191	935	20,00	0,00
61	5,80	0	0	83819	921	20,00	0,00
62	5,90	0	0	84448	907	20,00	0,00
63	6,00	0	0	85076	893	20,00	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 9 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	8369	0	20,00	0,00
2	0,10	0	0	7119	0	20,00	0,00
3	0,20	0	0	5869	0	20,00	0,00
4	0,30	0	0	6096	0	20,00	0,00
5	0,40	0	0	6879	0	20,00	0,00
6	0,50	0	0	8447	0	20,00	0,00
7	0,60	0	0	10677	0	20,00	0,00
8	0,70	0	0	13595	0	20,00	0,00
9	0,80	0	0	17517	0	20,00	0,00
10	0,90	0	0	22963	0	20,00	0,00
11	1,00	0	0	30855	0	20,00	0,00
12	1,10	0	0	42902	0	20,00	0,00
13	1,20	0	0	62709	0	20,00	0,00
14	1,30	0	0	85067	0	20,00	0,00
15	1,40	0	0	60442	0	20,00	0,00
16	1,50	0	0	26200	0	20,00	0,00
17	1,60	0	0	26757	0	20,00	0,00
18	1,70	0	0	27325	0	20,00	0,00
19	1,80	20	0	27902	0	20,00	0,00
20	1,90	75	0	28487	0	20,00	0,00
21	2,00	144	0	29077	0	20,00	0,00
22	2,10	212	0	29672	0	20,00	0,00
23	2,20	259	0	30271	0	20,00	0,00
24	2,30	266	0	30874	0	20,00	0,00
25	2,40	255	0	31479	0	20,00	0,00
26	2,50	242	0	32087	0	20,00	0,00
27	2,60	229	0	32698	0	20,00	0,00
28	2,70	223	0	33310	0	20,00	0,00
29	2,80	526	0	33924	0	20,00	0,00
30	2,90	1415	0	34509	0	20,00	0,00
31	2,98	2018	0	34941	0	20,00	0,00
32	3,00	1017	0	50865	49631	20,00	0,00
33	3,02	0	0	66774	47201	20,00	0,00
34	3,10	0	0	67170	37481	20,00	0,00
35	3,20	0	0	67718	26072	20,00	0,00
36	3,30	0	0	68304	8517	20,00	0,00
37	3,40	0	0	68899	1272	20,00	0,00
38	3,50	0	0	69501	1255	20,00	0,00
39	3,60	0	0	70107	1237	20,00	0,00
40	3,70	0	0	70717	1220	20,00	0,00
41	3,80	0	0	71330	1204	20,00	0,00
42	3,90	0	0	71946	1187	20,00	0,00
43	4,00	0	0	72563	1171	20,00	0,00
44	4,10	0	0	73182	1155	20,00	0,00
45	4,20	0	0	73803	1139	20,00	0,00
46	4,30	0	0	74425	1123	20,00	0,00
47	4,40	0	0	75047	1108	20,00	0,00
48	4,50	0	0	75671	1092	20,00	0,00
49	4,60	0	0	76295	1077	20,00	0,00
50	4,70	0	0	76920	1062	20,00	0,00
51	4,80	0	0	77545	1047	20,00	0,00
52	4,90	0	0	78171	1033	20,00	0,00
53	5,00	0	0	78797	1018	20,00	0,00
54	5,10	0	0	79424	1004	20,00	0,00
55	5,20	0	0	80051	989	20,00	0,00
56	5,30	0	0	80678	975	20,00	0,00
57	5,40	0	0	81305	961	20,00	0,00
58	5,50	0	0	81933	947	20,00	0,00
59	5,60	0	0	82560	933	20,00	0,00
60	5,70	0	0	83188	919	20,00	0,00
61	5,80	0	0	83816	905	20,00	0,00
62	5,90	0	0	84445	892	20,00	0,00
63	6,00	0	0	85073	878	20,00	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 10 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	7719	0	20,00	0,00
2	0,10	0	0	6686	0	20,00	0,00
3	0,20	0	0	5653	0	20,00	0,00
4	0,30	0	0	5934	0	20,00	0,00
5	0,40	0	0	6592	0	20,00	0,00
6	0,50	0	0	7974	0	20,00	0,00
7	0,60	0	0	10111	0	20,00	0,00
8	0,70	0	0	12912	0	20,00	0,00
9	0,80	0	0	16678	0	20,00	0,00
10	0,90	0	0	21908	0	20,00	0,00
11	1,00	0	0	29485	0	20,00	0,00
12	1,10	0	0	41053	0	20,00	0,00
13	1,20	0	0	60072	0	20,00	0,00
14	1,30	0	0	88254	0	20,00	0,00
15	1,40	0	0	65233	0	20,00	0,00
16	1,50	0	0	26269	0	20,00	0,00
17	1,60	0	0	26817	0	20,00	0,00
18	1,70	0	0	27378	0	20,00	0,00
19	1,80	31	0	27949	0	20,00	0,00
20	1,90	96	0	28528	0	20,00	0,00
21	2,00	163	0	29114	0	20,00	0,00
22	2,10	222	0	29705	0	20,00	0,00
23	2,20	245	0	30301	0	20,00	0,00
24	2,30	237	0	30901	0	20,00	0,00
25	2,40	228	0	31505	0	20,00	0,00
26	2,50	216	0	32111	0	20,00	0,00
27	2,60	204	0	32719	0	20,00	0,00
28	2,70	200	0	33330	0	20,00	0,00
29	2,80	770	0	33943	0	20,00	0,00
30	2,90	1669	0	34526	0	20,00	0,00
31	2,98	2014	0	34957	0	20,00	0,00
32	3,00	1015	0	50890	46922	20,00	0,00
33	3,02	0	0	66807	44925	20,00	0,00
34	3,10	0	0	67200	36933	20,00	0,00
35	3,20	0	0	67743	27250	20,00	0,00
36	3,30	0	0	68326	9825	20,00	0,00
37	3,40	0	0	68918	1294	20,00	0,00
38	3,50	0	0	69517	1275	20,00	0,00
39	3,60	0	0	70121	1258	20,00	0,00
40	3,70	0	0	70730	1240	20,00	0,00
41	3,80	0	0	71341	1223	20,00	0,00
42	3,90	0	0	71956	1206	20,00	0,00
43	4,00	0	0	72572	1189	20,00	0,00
44	4,10	0	0	73191	1173	20,00	0,00
45	4,20	0	0	73810	1157	20,00	0,00
46	4,30	0	0	74432	1141	20,00	0,00
47	4,40	0	0	75054	1125	20,00	0,00
48	4,50	0	0	75677	1109	20,00	0,00
49	4,60	0	0	76300	1094	20,00	0,00
50	4,70	0	0	76925	1078	20,00	0,00
51	4,80	0	0	77550	1063	20,00	0,00
52	4,90	0	0	78175	1048	20,00	0,00
53	5,00	0	0	78801	1033	20,00	0,00
54	5,10	0	0	79427	1019	20,00	0,00
55	5,20	0	0	80054	1004	20,00	0,00
56	5,30	0	0	80681	989	20,00	0,00
57	5,40	0	0	81308	975	20,00	0,00
58	5,50	0	0	81936	961	20,00	0,00
59	5,60	0	0	82563	947	20,00	0,00
60	5,70	0	0	83191	933	20,00	0,00
61	5,80	0	0	83819	919	20,00	0,00
62	5,90	0	0	84447	905	20,00	0,00
63	6,00	0	0	85075	891	20,00	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

*Simbologia adottata*

n° numero d'ordine della sezione  
Y ordinata della sezione espressa in [m]  
P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

**Combinazione n° 1 - SLU - STR**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	25,75
33	1,60	51,50
34	1,65	102,28
35	1,70	153,06
36	1,75	201,94
37	1,80	250,82
38	1,85	297,62
39	1,90	344,42
40	1,95	389,65
41	2,00	434,88
42	2,05	478,90
43	2,10	522,91
44	2,15	559,46
45	2,20	596,00
46	2,25	608,11
47	2,30	620,22
48	2,35	614,93
49	2,40	609,64
50	2,45	841,67
51	2,50	1073,70
52	2,55	1547,24
53	2,60	2020,78
54	2,65	2279,78
55	2,70	2538,79
56	2,75	2578,91
57	2,80	2619,03

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 2 - SLU - STR**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,96
31	1,50	1,93
32	1,55	29,22
33	1,60	56,52
34	1,65	107,64
35	1,70	158,76
36	1,75	207,20
37	1,80	255,64
38	1,85	302,10
39	1,90	348,55
40	1,95	393,51
41	2,00	438,46
42	2,05	482,25
43	2,10	526,05
44	2,15	561,12
45	2,20	596,20
46	2,25	606,58
47	2,30	616,96
48	2,35	611,39
49	2,40	605,82
50	2,45	855,35
51	2,50	1104,87
52	2,55	1579,17
53	2,60	2053,46
54	2,65	2295,82
55	2,70	2538,17
56	2,75	2578,31
57	2,80	2618,45
58	2,85	2656,45
59	2,90	2694,44
60	2,95	2729,35
1	3,00	-7688,21
2	3,05	-6939,03
3	3,10	-6223,58
4	3,15	-5544,49

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	4,59
31	1,50	9,17
32	1,55	41,49
33	1,60	73,80
34	1,65	127,08
35	1,70	180,36
36	1,75	229,91
37	1,80	279,46
38	1,85	326,34
39	1,90	373,22
40	1,95	418,13
41	2,00	463,04
42	2,05	500,45
43	2,10	537,87
44	2,15	613,88
45	2,20	689,89
46	2,25	1108,69
47	2,30	1527,49
48	2,35	1904,99
49	2,40	2282,49
50	2,45	2321,09
51	2,50	2359,69
52	2,55	2398,15
53	2,60	2436,60
54	2,65	2474,93
55	2,70	2513,25
56	2,75	2551,46
57	2,80	2589,66
58	2,85	2625,86
59	2,90	2662,06
60	2,95	2695,33
1	3,00	-10484,63
2	3,05	-9468,54
3	3,10	-8500,07

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 4 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	6,93
31	1,50	13,86
32	1,55	48,08
33	1,60	82,29
34	1,65	134,78
35	1,70	187,28
36	1,75	236,25
37	1,80	285,22
38	1,85	331,65
39	1,90	378,09
40	1,95	422,65
41	2,00	467,21
42	2,05	502,89
43	2,10	538,58
44	2,15	630,14
45	2,20	721,70
46	2,25	1140,94
47	2,30	1560,18
48	2,35	1921,01
49	2,40	2281,84
50	2,45	2320,46
51	2,50	2359,07
52	2,55	2397,55
53	2,60	2436,02
54	2,65	2474,36
55	2,70	2512,69
56	2,75	2550,92
57	2,80	2589,14
58	2,85	2625,35
59	2,90	2661,56
60	2,95	2694,85
1	3,00	-10561,75
2	3,05	-9537,54
3	3,10	-8561,42

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 5 - SLV - GEO**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	4,56
3	0,10	9,12
4	0,15	13,69
5	0,20	18,25
6	0,25	22,81
7	0,30	27,37
8	0,35	31,93
9	0,40	36,50
10	0,45	41,06
11	0,50	45,62
12	0,55	50,18
13	0,60	54,75
14	0,65	59,31
15	0,70	63,87
16	0,75	68,43
17	0,80	72,99
18	0,85	77,56
19	0,90	82,12
20	0,95	86,68
21	1,00	91,24
22	1,05	95,80
23	1,10	100,37
24	1,15	104,93
25	1,20	109,49
26	1,25	114,05
27	1,30	118,62
28	1,35	123,18
29	1,40	127,74
30	1,45	132,30
31	1,50	136,86
32	1,55	141,42
33	1,60	145,98
34	1,65	150,54
35	1,70	155,10
36	1,75	159,66
37	1,80	164,22
38	1,85	168,78
39	1,90	173,34
40	1,95	177,90
41	2,00	182,46
42	2,05	187,02
43	2,10	191,58
44	2,15	196,14
45	2,20	200,70
46	2,25	205,26
47	2,30	209,82
48	2,35	214,38
49	2,40	218,94
50	2,45	223,50
51	2,50	228,06
52	2,55	232,62
53	2,60	237,18
54	2,65	241,74
55	2,70	246,30
56	2,75	250,86
57	2,80	255,42
58	2,85	259,98
59	2,90	264,54
60	2,95	269,10
1	3,00	-14400,98
2	3,05	-12956,19
3	3,10	-11584,63

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 6 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	8,77
37	1,80	17,54
38	1,85	42,81
39	1,90	68,08
40	1,95	100,78
41	2,00	133,48
42	2,05	165,63
43	2,10	197,79
44	2,15	220,99
45	2,20	244,19
46	2,25	248,35
47	2,30	252,51
48	2,35	247,23
49	2,40	241,94
50	2,45	235,95
51	2,50	229,96
52	2,55	223,49
53	2,60	217,02
54	2,65	214,31
55	2,70	211,60
56	2,75	341,50
57	2,80	471,39
58	2,85	888,77
59	2,90	1306,15
60	2,95	1674,99
1	3,00	-2018,31
2	3,05	-1823,49
3	3,10	-1636,85

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 7 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	14,59
37	1,80	29,17
38	1,85	59,56
39	1,90	89,95
40	1,95	121,36
41	2,00	152,78
42	2,05	180,73
43	2,10	208,67
44	2,15	219,53
45	2,20	230,38
46	2,25	226,33
47	2,30	222,29
48	2,35	218,09
49	2,40	213,88
50	2,45	208,61
51	2,50	203,34
52	2,55	197,60
53	2,60	191,87
54	2,65	189,91
55	2,70	187,94
56	2,75	455,83
57	2,80	723,72
58	2,85	1146,00
59	2,90	1568,29
60	2,95	1771,02
1	3,00	-2164,01
2	3,05	-1956,43
3	3,10	-1757,41

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 8 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	15,52
37	1,80	31,04
38	1,85	62,25
39	1,90	93,46
40	1,95	124,68
41	2,00	155,90
42	2,05	182,31
43	2,10	208,71
44	2,15	217,40
45	2,20	226,09
46	2,25	221,44
47	2,30	216,78
48	2,35	212,78
49	2,40	208,78
50	2,45	203,64
51	2,50	198,50
52	2,55	192,90
53	2,60	187,29
54	2,65	185,47
55	2,70	183,64
56	2,75	476,76
57	2,80	769,87
58	2,85	1193,05
59	2,90	1616,22
60	2,95	1788,57
1	3,00	-2187,32
2	3,05	-1977,78
3	3,10	-1776,85

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 9 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	9,35
37	1,80	18,70
38	1,85	44,47
39	1,90	70,25
40	1,95	102,82
41	2,00	135,39
42	2,05	167,43
43	2,10	199,48
44	2,15	221,56
45	2,20	243,63
46	2,25	246,73
47	2,30	249,82
48	2,35	244,61
49	2,40	239,39
50	2,45	233,47
51	2,50	227,54
52	2,55	221,14
53	2,60	214,74
54	2,65	212,09
55	2,70	209,45
56	2,75	351,84
57	2,80	494,22
58	2,85	912,05
59	2,90	1329,88
60	2,95	1683,70
1	3,00	-2032,80
2	3,05	-1836,68
3	3,10	-1648,78

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

**Combinazione n° 10 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	14,59
37	1,80	29,17
38	1,85	59,56
39	1,90	89,95
40	1,95	121,36
41	2,00	152,78
42	2,05	180,73
43	2,10	208,67
44	2,15	219,53
45	2,20	230,38
46	2,25	226,33
47	2,30	222,29
48	2,35	218,09
49	2,40	213,88
50	2,45	208,61
51	2,50	203,34
52	2,55	197,60
53	2,60	191,87
54	2,65	189,91
55	2,70	187,94
56	2,75	455,83
57	2,80	723,72
58	2,85	1146,00
59	2,90	1568,29
60	2,95	1771,02
1	3,00	-2164,01
2	3,05	-1956,43
3	3,10	-1757,41

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

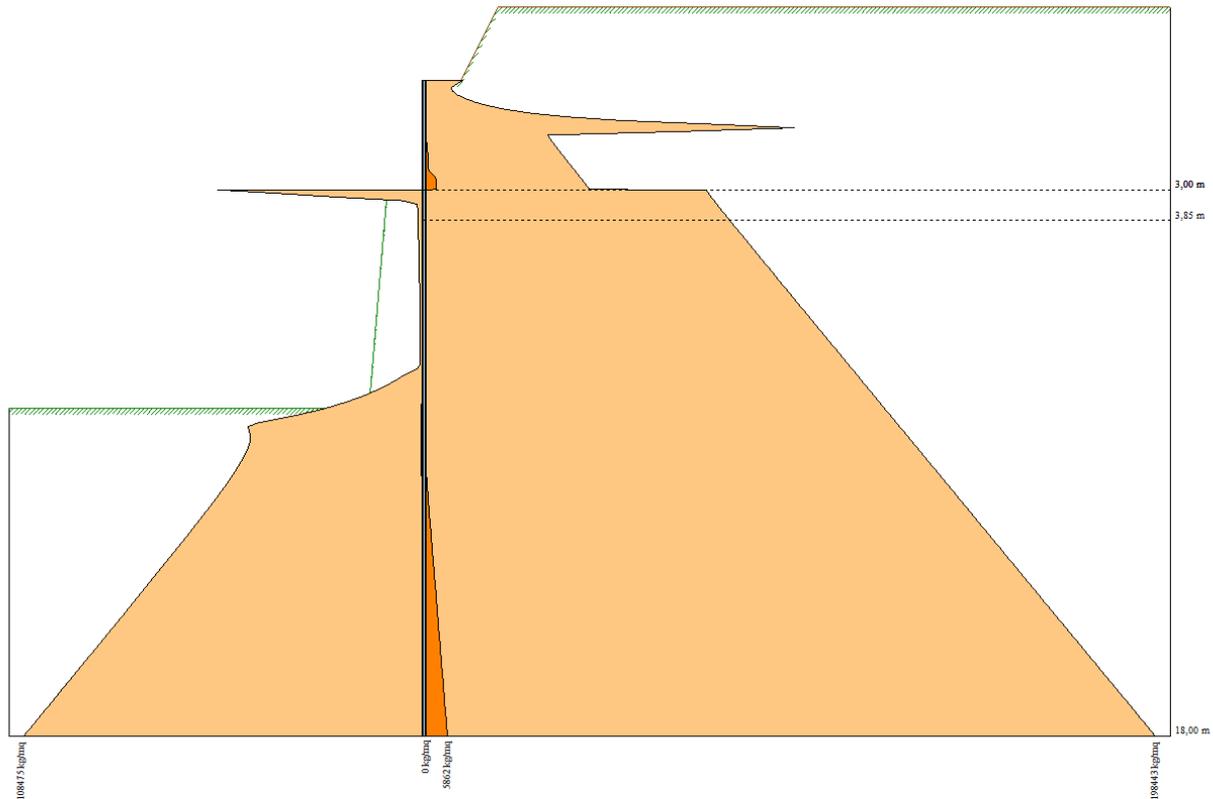
**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Forze agenti sulla paratia



Forze agenti sulla paratia

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

*Simbologia adottata*

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

n°	Tipo	Pa [kg]	Y <sub>Pa</sub> [m]	Is [kg]	Y <sub>Is</sub> [m]	Pw [kg]	Y <sub>Pw</sub> [m]	Pp [kg]	Y <sub>Pp</sub> [m]	Pc [kg]	Y <sub>Pc</sub> [m]
1	SLU - STR	1591	2,62	--	--	--	--	-2375	3,28	784	4,62
2	SLU - STR	1600	2,62	--	--	--	--	-2390	3,28	790	4,62
3	SLU - GEO	2034	2,57	--	--	--	--	-3057	3,26	1023	4,64
4	SLU - GEO	2044	2,57	--	--	--	--	-3075	3,26	1031	4,64
5	SLV - GEO	2078	2,55	437	2,00	--	--	-3998	3,25	1483	4,61
6	SLE - Rara	461	2,69	--	--	--	--	-671	3,29	210	4,61
7	SLE - Frequente	501	2,70	--	--	--	--	-724	3,29	223	4,62
8	SLE - Quasi permanente	508	2,70	--	--	--	--	-733	3,29	225	4,62
9	SLE - Rara	465	2,69	--	--	--	--	-677	3,29	211	4,61
10	SLE - Frequente	501	2,70	--	--	--	--	-724	3,29	223	4,62

*Simbologia adottata*

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

n°	Tipo	Rc	Y <sub>Rc</sub>	Rt	Y <sub>Rt</sub>	Rv	Y <sub>Rv</sub>	Rp	Y <sub>Rp</sub>
----	------	----	-----------------	----	-----------------	----	-----------------	----	-----------------

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

Progetto di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico in Località Brasile, Val Polcevera, a Genova Bolzaneto – 2° lotto – 2° stralcio.

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

		[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]
1	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8	SLE - Quasi permanente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
9	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
10	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

**Simbologia adottata**

n° Indice della Combinazione/Fase  
 Tipo Tipo della Combinazione/Fase  
 P<sub>NUL</sub> Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]  
 P<sub>INV</sub> Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]  
 C<sub>ROT</sub> Punto Centro di rotazione, espresso in [m]  
 MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]  
 R/R<sub>MAX</sub> Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]  
 Pp Portanza di punta, espressa in [kg]

n°	Tipo	P <sub>NUL</sub> [m]	P <sub>INV</sub> [m]	C <sub>ROT</sub> [m]	MP [%]	R/R <sub>MAX</sub> [%]	Pp [m]
1	SLU - STR	3,00	3,00	3,85	1,33	0,30	16653
2	SLU - STR	3,00	3,00	3,85	1,33	0,30	16653
3	SLU - GEO	3,00	3,00	3,87	2,66	0,59	9856
4	SLU - GEO	3,00	3,00	3,87	2,66	0,59	9856
5	SLV - GEO	3,00	3,00	3,84	2,66	0,78	16653
6	SLE - Rara	3,00	3,00	3,85	0,00	0,11	16653
7	SLE - Frequente	3,00	3,00	3,85	0,00	0,11	16653
8	SLE - Quasi permanente	3,00	3,00	3,85	0,00	0,12	16653
9	SLE - Rara	3,00	3,00	3,85	0,00	0,11	16653
10	SLE - Frequente	3,00	3,00	3,85	0,00	0,11	16653

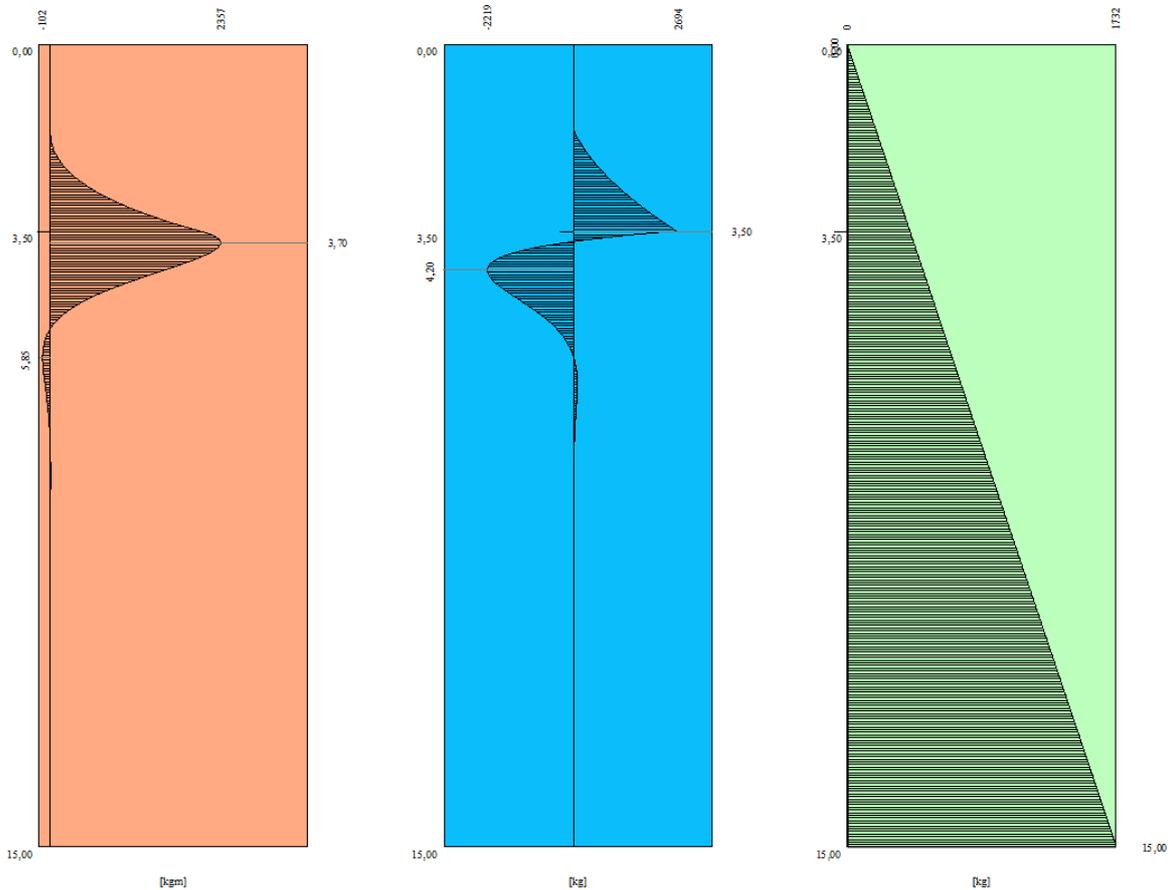
**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
 STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
 Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



Sollecitazioni per metro di paratia



Sollecitazioni per metro di paratia

*Simbologia adottata*

- n° numero d'ordine della sezione
- Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
- M momento flettente espresso in [kgm]
- N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
- T taglio espresso in [kg]

**Combinazione n° 1 - SLU - STR**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	5	0
3	0,10	0	10	0
4	0,15	0	16	0
5	0,20	0	21	0
6	0,25	0	26	0
7	0,30	0	31	0
8	0,35	0	36	0
9	0,40	0	42	0
10	0,45	0	47	0
11	0,50	0	52	0
12	0,55	0	57	0
13	0,60	0	62	0
14	0,65	0	68	0
15	0,70	0	73	0
16	0,75	0	78	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
17	0,80	0	83	0
18	0,85	0	88	0
19	0,90	0	94	0
20	0,95	0	99	0
21	1,00	0	104	0
22	1,05	0	109	0
23	1,10	0	114	0
24	1,15	0	119	0
25	1,20	0	125	0
26	1,25	0	130	0
27	1,30	0	135	0
28	1,35	0	140	0
29	1,40	0	145	0
30	1,45	0	151	0
31	1,50	0	156	0
32	1,55	0	161	1
33	1,60	0	166	3
34	1,65	0	171	6
35	1,70	1	177	13
36	1,75	2	182	22
37	1,80	3	187	33
38	1,85	5	192	47
39	1,90	8	197	63
40	1,95	11	203	81
41	2,00	16	208	102
42	2,05	22	213	125
43	2,10	28	218	150
44	2,15	37	223	177
45	2,20	46	229	206
46	2,25	57	234	236
47	2,30	70	239	266
48	2,35	84	244	297
49	2,40	99	249	328
50	2,45	117	255	364
51	2,50	136	260	412

**Combinazione n° 2 - SLU - STR**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	5	0
3	0,10	0	10	0
4	0,15	0	16	0
5	0,20	0	21	0
6	0,25	0	26	0
7	0,30	0	31	0
8	0,35	0	36	0
9	0,40	0	42	0
10	0,45	0	47	0
11	0,50	0	52	0
12	0,55	0	57	0
13	0,60	0	62	0
14	0,65	0	68	0
15	0,70	0	73	0
16	0,75	0	78	0
17	0,80	0	83	0
18	0,85	0	88	0
19	0,90	0	94	0
20	0,95	0	99	0
21	1,00	0	104	0
22	1,05	0	109	0
23	1,10	0	114	0
24	1,15	0	119	0
25	1,20	0	125	0
26	1,25	0	130	0
27	1,30	0	135	0
28	1,35	0	140	0
29	1,40	0	145	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
30	1,45	0	151	0
31	1,50	0	156	0
32	1,55	0	161	1
33	1,60	0	166	3
34	1,65	0	171	7
35	1,70	1	177	14
36	1,75	2	182	23
37	1,80	3	187	34
38	1,85	5	192	48
39	1,90	8	197	65
40	1,95	12	203	83
41	2,00	17	208	104
42	2,05	22	213	127
43	2,10	29	218	152
44	2,15	38	223	179
45	2,20	47	229	208
46	2,25	58	234	238
47	2,30	71	239	269
48	2,35	85	244	300
49	2,40	101	249	330
50	2,45	119	255	367
51	2,50	138	260	416
52	2,55	161	265	483
53	2,60	187	270	574
54	2,65	218	275	682
55	2,70	255	281	803
56	2,75	299	286	931
57	2,80	349	291	1061
58	2,85	405	296	1193
59	2,90	468	301	1327
60	2,95	538	307	1462
61	3,00	614	312	1600
62	3,00	614	312	1407
63	3,05	685	317	1060
64	3,10	738	322	749
65	3,15	775	327	472
66	3,20	799	333	227

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	5	0
3	0,10	0	10	0
4	0,15	0	16	0
5	0,20	0	21	0
6	0,25	0	26	0
7	0,30	0	31	0
8	0,35	0	36	0
9	0,40	0	42	0
10	0,45	0	47	0
11	0,50	0	52	0
12	0,55	0	57	0
13	0,60	0	62	0
14	0,65	0	68	0
15	0,70	0	73	0
16	0,75	0	78	0
17	0,80	0	83	0
18	0,85	0	88	0
19	0,90	0	94	0
20	0,95	0	99	0
21	1,00	0	104	0
22	1,05	0	109	0
23	1,10	0	114	0
24	1,15	0	119	0
25	1,20	0	125	0
26	1,25	0	130	0
27	1,30	0	135	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
28	1,35	0	140	0
29	1,40	0	145	0
30	1,45	0	151	0
31	1,50	0	156	0
32	1,55	0	161	2
33	1,60	0	166	5
34	1,65	1	171	10
35	1,70	1	177	17
36	1,75	2	182	28
37	1,80	4	187	40
38	1,85	6	192	55
39	1,90	10	197	73
40	1,95	14	203	93
41	2,00	19	208	115
42	2,05	25	213	139
43	2,10	33	218	165
44	2,15	42	223	194
45	2,20	52	229	226
46	2,25	65	234	271
47	2,30	80	239	337
48	2,35	99	244	423
49	2,40	123	249	528
50	2,45	152	255	643
51	2,50	187	260	760
52	2,55	228	265	879
53	2,60	275	270	999
54	2,65	328	275	1122
55	2,70	387	281	1247
56	2,75	453	286	1374
57	2,80	525	291	1502
58	2,85	603	296	1632
59	2,90	688	301	1765
60	2,95	780	307	1899
61	3,00	878	312	2034
62	3,00	878	312	1772
63	3,05	966	317	1299
64	3,10	1031	322	874
65	3,15	1075	327	495
66	3,20	1100	333	159

**Combinazione n° 4 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	5	0
3	0,10	0	10	0
4	0,15	0	16	0
5	0,20	0	21	0
6	0,25	0	26	0
7	0,30	0	31	0
8	0,35	0	36	0
9	0,40	0	42	0
10	0,45	0	47	0
11	0,50	0	52	0
12	0,55	0	57	0
13	0,60	0	62	0
14	0,65	0	68	0
15	0,70	0	73	0
16	0,75	0	78	0
17	0,80	0	83	0
18	0,85	0	88	0
19	0,90	0	94	0
20	0,95	0	99	0
21	1,00	0	104	0
22	1,05	0	109	0
23	1,10	0	114	0
24	1,15	0	119	0
25	1,20	0	125	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
26	1,25	0	130	0
27	1,30	0	135	0
28	1,35	0	140	0
29	1,40	0	145	0
30	1,45	0	151	0
31	1,50	0	156	1
32	1,55	0	161	2
33	1,60	0	166	5
34	1,65	1	171	11
35	1,70	1	177	19
36	1,75	3	182	30
37	1,80	4	187	43
38	1,85	7	192	58
39	1,90	10	197	76
40	1,95	15	203	96
41	2,00	20	208	118
42	2,05	26	213	142
43	2,10	34	218	168
44	2,15	43	223	198
45	2,20	54	229	231
46	2,25	67	234	278
47	2,30	82	239	345
48	2,35	102	244	432
49	2,40	126	249	538
50	2,45	156	255	653
51	2,50	191	260	770
52	2,55	233	265	888
53	2,60	280	270	1009
54	2,65	334	275	1132
55	2,70	394	281	1257
56	2,75	460	286	1383
57	2,80	532	291	1512
58	2,85	611	296	1642
59	2,90	696	301	1774
60	2,95	788	307	1908
61	3,00	887	312	2044
62	3,00	887	312	1780
63	3,05	976	317	1303
64	3,10	1041	322	875
65	3,15	1085	327	493
66	3,20	1110	333	155

**Combinazione n° 5 - SLV - GEO**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	5	0
3	0,10	0	10	0
4	0,15	0	16	1
5	0,20	0	21	2
6	0,25	0	26	3
7	0,30	0	31	4
8	0,35	1	36	6
9	0,40	1	42	7
10	0,45	1	47	9
11	0,50	2	52	11
12	0,55	3	57	14
13	0,60	3	62	16
14	0,65	4	68	19
15	0,70	5	73	22
16	0,75	6	78	26
17	0,80	8	83	29
18	0,85	9	88	33
19	0,90	11	94	37
20	0,95	13	99	41
21	1,00	15	104	46
22	1,05	18	109	50
23	1,10	20	114	55

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
24	1,15	23	119	60
25	1,20	26	125	66
26	1,25	30	130	71
27	1,30	33	135	77
28	1,35	37	140	83
29	1,40	42	145	90
30	1,45	46	151	98
31	1,50	52	156	107
32	1,55	57	161	119
33	1,60	64	166	133
34	1,65	71	171	150
35	1,70	79	177	169
36	1,75	88	182	190
37	1,80	98	187	214
38	1,85	109	192	240
39	1,90	122	197	269
40	1,95	136	203	299
41	2,00	152	208	332
42	2,05	169	213	366
43	2,10	188	218	400
44	2,15	209	223	442
45	2,20	233	229	499
46	2,25	260	234	573
47	2,30	291	239	669
48	2,35	327	244	779
49	2,40	369	249	897
50	2,45	417	255	1020
51	2,50	471	260	1146
52	2,55	531	265	1273
53	2,60	598	270	1403
54	2,65	672	275	1535
55	2,70	752	281	1669
56	2,75	839	286	1805
57	2,80	932	291	1943
58	2,85	1033	296	2083
59	2,90	1141	301	2225
60	2,95	1256	307	2369
61	3,00	1378	312	2515
62	3,00	1378	312	2155
63	3,05	1486	317	1507
64	3,10	1561	322	928
65	3,15	1607	327	414
66	3,20	1628	333	-40

**Combinazione n° 6 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	5	0
3	0,10	0	10	0
4	0,15	0	16	0
5	0,20	0	21	0
6	0,25	0	26	0
7	0,30	0	31	0
8	0,35	0	36	0
9	0,40	0	42	0
10	0,45	0	47	0
11	0,50	0	52	0
12	0,55	0	57	0
13	0,60	0	62	0
14	0,65	0	68	0
15	0,70	0	73	0
16	0,75	0	78	0
17	0,80	0	83	0
18	0,85	0	88	0
19	0,90	0	94	0
20	0,95	0	99	0
21	1,00	0	104	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
22	1,05	0	109	0
23	1,10	0	114	0
24	1,15	0	119	0
25	1,20	0	125	0
26	1,25	0	130	0
27	1,30	0	135	0
28	1,35	0	140	0
29	1,40	0	145	0
30	1,45	0	151	0
31	1,50	0	156	0
32	1,55	0	161	0
33	1,60	0	166	0
34	1,65	0	171	0
35	1,70	0	177	0
36	1,75	0	182	0
37	1,80	0	187	1
38	1,85	0	192	2
39	1,90	0	197	5
40	1,95	1	203	9
41	2,00	1	208	15
42	2,05	2	213	23
43	2,10	4	218	32
44	2,15	5	223	42
45	2,20	8	229	54
46	2,25	11	234	66
47	2,30	14	239	79
48	2,35	19	244	91
49	2,40	24	249	103
50	2,45	29	255	115
51	2,50	35	260	127
52	2,55	42	265	138
53	2,60	49	270	149
54	2,65	57	275	160
55	2,70	65	281	171
56	2,75	74	286	185
57	2,80	84	291	205
58	2,85	95	296	239
59	2,90	108	301	294
60	2,95	125	307	368
61	3,00	145	312	461
62	3,00	145	312	411
63	3,05	166	317	320
64	3,10	182	322	238
65	3,15	194	327	165
66	3,20	202	333	100

**Combinazione n° 7 - SLE - Frequente**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	5	0
3	0,10	0	10	0
4	0,15	0	16	0
5	0,20	0	21	0
6	0,25	0	26	0
7	0,30	0	31	0
8	0,35	0	36	0
9	0,40	0	42	0
10	0,45	0	47	0
11	0,50	0	52	0
12	0,55	0	57	0
13	0,60	0	62	0
14	0,65	0	68	0
15	0,70	0	73	0
16	0,75	0	78	0
17	0,80	0	83	0
18	0,85	0	88	0
19	0,90	0	94	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
20	0,95	0	99	0
21	1,00	0	104	0
22	1,05	0	109	0
23	1,10	0	114	0
24	1,15	0	119	0
25	1,20	0	125	0
26	1,25	0	130	0
27	1,30	0	135	0
28	1,35	0	140	0
29	1,40	0	145	0
30	1,45	0	151	0
31	1,50	0	156	0
32	1,55	0	161	0
33	1,60	0	166	0
34	1,65	0	171	0
35	1,70	0	177	0
36	1,75	0	182	0
37	1,80	0	187	1
38	1,85	0	192	4
39	1,90	0	197	7
40	1,95	1	203	13
41	2,00	2	208	20
42	2,05	3	213	28
43	2,10	5	218	38
44	2,15	7	223	48
45	2,20	9	229	60
46	2,25	13	234	71
47	2,30	17	239	82
48	2,35	21	244	93
49	2,40	26	249	104
50	2,45	31	255	115
51	2,50	37	260	125
52	2,55	44	265	135
53	2,60	51	270	145
54	2,65	58	275	154
55	2,70	66	281	164
56	2,75	75	286	180
57	2,80	85	291	209
58	2,85	96	296	256
59	2,90	111	301	324
60	2,95	129	307	407
61	3,00	152	312	501
62	3,00	152	312	447
63	3,05	174	317	349
64	3,10	191	322	261
65	3,15	204	327	183
66	3,20	214	333	113

**Combinazione n° 8 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	5	0
3	0,10	0	10	0
4	0,15	0	16	0
5	0,20	0	21	0
6	0,25	0	26	0
7	0,30	0	31	0
8	0,35	0	36	0
9	0,40	0	42	0
10	0,45	0	47	0
11	0,50	0	52	0
12	0,55	0	57	0
13	0,60	0	62	0
14	0,65	0	68	0
15	0,70	0	73	0
16	0,75	0	78	0
17	0,80	0	83	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
18	0,85	0	88	0
19	0,90	0	94	0
20	0,95	0	99	0
21	1,00	0	104	0
22	1,05	0	109	0
23	1,10	0	114	0
24	1,15	0	119	0
25	1,20	0	125	0
26	1,25	0	130	0
27	1,30	0	135	0
28	1,35	0	140	0
29	1,40	0	145	0
30	1,45	0	151	0
31	1,50	0	156	0
32	1,55	0	161	0
33	1,60	0	166	0
34	1,65	0	171	0
35	1,70	0	177	0
36	1,75	0	182	0
37	1,80	0	187	2
38	1,85	0	192	4
39	1,90	0	197	8
40	1,95	1	203	13
41	2,00	2	208	20
42	2,05	3	213	29
43	2,10	5	218	38
44	2,15	7	223	49
45	2,20	10	229	60
46	2,25	13	234	71
47	2,30	17	239	82
48	2,35	21	244	93
49	2,40	26	249	104
50	2,45	32	255	114
51	2,50	38	260	124
52	2,55	44	265	134
53	2,60	51	270	143
54	2,65	58	275	153
55	2,70	66	281	162
56	2,75	75	286	178
57	2,80	84	291	210
58	2,85	96	296	259
59	2,90	111	301	329
60	2,95	129	307	414
61	3,00	152	312	508
62	3,00	152	312	453
63	3,05	175	317	354
64	3,10	193	322	265
65	3,15	206	327	186
66	3,20	215	333	116

**Combinazione n° 9 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	5	0
3	0,10	0	10	0
4	0,15	0	16	0
5	0,20	0	21	0
6	0,25	0	26	0
7	0,30	0	31	0
8	0,35	0	36	0
9	0,40	0	42	0
10	0,45	0	47	0
11	0,50	0	52	0
12	0,55	0	57	0
13	0,60	0	62	0
14	0,65	0	68	0
15	0,70	0	73	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
16	0,75	0	78	0
17	0,80	0	83	0
18	0,85	0	88	0
19	0,90	0	94	0
20	0,95	0	99	0
21	1,00	0	104	0
22	1,05	0	109	0
23	1,10	0	114	0
24	1,15	0	119	0
25	1,20	0	125	0
26	1,25	0	130	0
27	1,30	0	135	0
28	1,35	0	140	0
29	1,40	0	145	0
30	1,45	0	151	0
31	1,50	0	156	0
32	1,55	0	161	0
33	1,60	0	166	0
34	1,65	0	171	0
35	1,70	0	177	0
36	1,75	0	182	0
37	1,80	0	187	1
38	1,85	0	192	3
39	1,90	0	197	5
40	1,95	1	203	10
41	2,00	1	208	16
42	2,05	2	213	23
43	2,10	4	218	32
44	2,15	6	223	43
45	2,20	8	229	55
46	2,25	11	234	67
47	2,30	15	239	79
48	2,35	19	244	92
49	2,40	24	249	104
50	2,45	29	255	116
51	2,50	35	260	127
52	2,55	42	265	138
53	2,60	49	270	149
54	2,65	57	275	160
55	2,70	65	281	170
56	2,75	74	286	184
57	2,80	84	291	206
58	2,85	95	296	241
59	2,90	108	301	297
60	2,95	125	307	372
61	3,00	146	312	465
62	3,00	146	312	414
63	3,05	167	317	322
64	3,10	183	322	240
65	3,15	195	327	167
66	3,20	203	333	102

**Combinazione n° 10 - SLE - Frequente**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	5	0
3	0,10	0	10	0
4	0,15	0	16	0
5	0,20	0	21	0
6	0,25	0	26	0
7	0,30	0	31	0
8	0,35	0	36	0
9	0,40	0	42	0
10	0,45	0	47	0
11	0,50	0	52	0
12	0,55	0	57	0
13	0,60	0	62	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
14	0,65	0	68	0
15	0,70	0	73	0
16	0,75	0	78	0
17	0,80	0	83	0
18	0,85	0	88	0
19	0,90	0	94	0
20	0,95	0	99	0
21	1,00	0	104	0
22	1,05	0	109	0
23	1,10	0	114	0
24	1,15	0	119	0
25	1,20	0	125	0
26	1,25	0	130	0
27	1,30	0	135	0
28	1,35	0	140	0
29	1,40	0	145	0
30	1,45	0	151	0
31	1,50	0	156	0
32	1,55	0	161	0
33	1,60	0	166	0
34	1,65	0	171	0
35	1,70	0	177	0
36	1,75	0	182	0
37	1,80	0	187	1
38	1,85	0	192	4
39	1,90	0	197	7
40	1,95	1	203	13
41	2,00	2	208	20
42	2,05	3	213	28
43	2,10	5	218	38
44	2,15	7	223	48
45	2,20	9	229	60
46	2,25	13	234	71
47	2,30	17	239	82
48	2,35	21	244	93
49	2,40	26	249	104
50	2,45	31	255	115
51	2,50	37	260	125
52	2,55	44	265	135
53	2,60	51	270	145
54	2,65	58	275	154
55	2,70	66	281	164
56	2,75	75	286	180
57	2,80	85	291	209
58	2,85	96	296	256
59	2,90	111	301	324
60	2,95	129	307	407
61	3,00	152	312	501
62	3,00	152	312	447
63	3,05	174	317	349
64	3,10	191	322	261
65	3,15	204	327	183
66	3,20	214	333	113

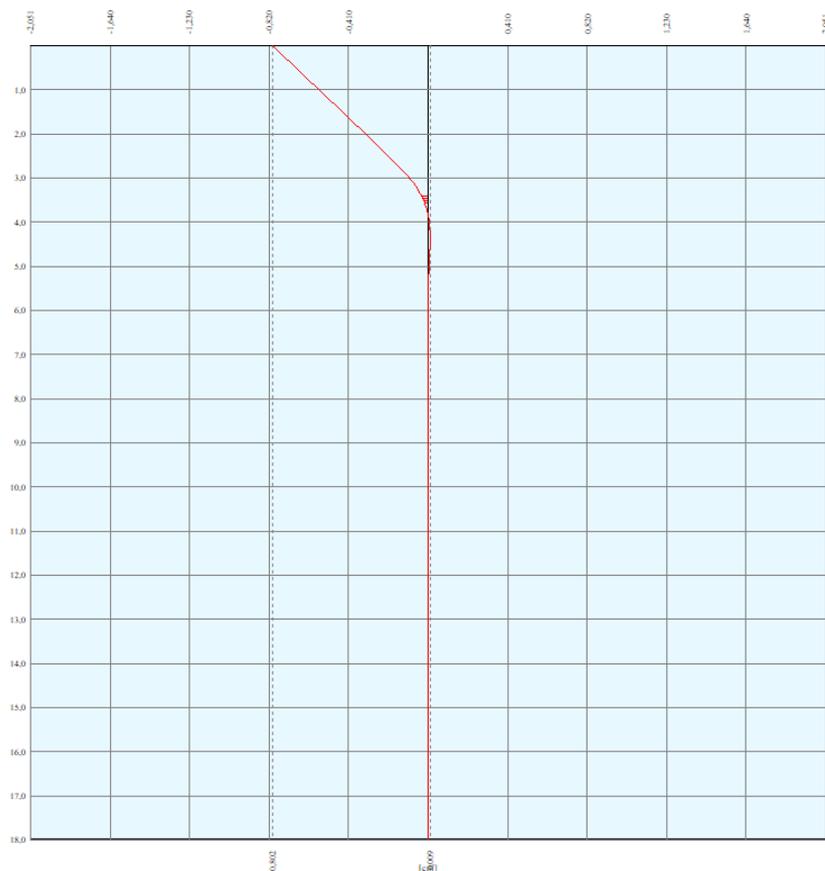
**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

Spostamenti della paratia



Spostamenti della paratia

*Simbologia adottata*

- N° numero d'ordine della sezione
- Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
- u spostamento orizzontale espresso in [cm] positivo verso valle
- v spostamento verticale espresso in [cm] positivo verso il basso

**Combinazione n° 1 - SLU - STR**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	0,80248	0,01263
2	0,05	0,79049	0,01263
3	0,10	0,77849	0,01263
4	0,15	0,76650	0,01263
5	0,20	0,75450	0,01263
6	0,25	0,74251	0,01263
7	0,30	0,73051	0,01263
8	0,35	0,71852	0,01263
9	0,40	0,70653	0,01262
10	0,45	0,69453	0,01262
11	0,50	0,68254	0,01262
12	0,55	0,67054	0,01262
13	0,60	0,65855	0,01262
14	0,65	0,64656	0,01261
15	0,70	0,63456	0,01261
16	0,75	0,62257	0,01261
17	0,80	0,61057	0,01261
18	0,85	0,59858	0,01260

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

Progetto di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico in Località Brasile, Val Polcevera, a Genova Bolzaneto – 2° lotto – 2° stralcio.

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
19	0,90	0,58658	0,01260
20	0,95	0,57459	0,01259
21	1,00	0,56260	0,01259
22	1,05	0,55060	0,01259
23	1,10	0,53861	0,01258
24	1,15	0,52661	0,01258
25	1,20	0,51462	0,01257
26	1,25	0,50262	0,01257
27	1,30	0,49063	0,01256
28	1,35	0,47864	0,01256
29	1,40	0,46664	0,01255
30	1,45	0,45465	0,01255
31	1,50	0,44265	0,01254
32	1,55	0,43066	0,01254
33	1,60	0,41867	0,01253
34	1,65	0,40667	0,01252
35	1,70	0,39468	0,01252
36	1,75	0,38268	0,01251
37	1,80	0,37069	0,01250
38	1,85	0,35870	0,01250
39	1,90	0,34671	0,01249
40	1,95	0,33473	0,01248
41	2,00	0,32276	0,01247
42	2,05	0,31079	0,01247
43	2,10	0,29884	0,01246
44	2,15	0,28690	0,01245
45	2,20	0,27499	0,01244
46	2,25	0,26311	0,01243
47	2,30	0,25126	0,01242
48	2,35	0,23946	0,01241
49	2,40	0,22771	0,01241
50	2,45	0,21602	0,01240
51	2,50	0,20441	0,01239
52	2,55	0,19287	0,01238
53	2,60	0,18144	0,01237
54	2,65	0,17013	0,01236
55	2,70	0,15894	0,01235
56	2,75	0,14792	0,01234
57	2,80	0,13708	0,01232
58	2,85	0,12646	0,01231

**Combinazione n° 2 - SLU - STR**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	0,80920	0,01263
2	0,05	0,79710	0,01263
3	0,10	0,78500	0,01263
4	0,15	0,77290	0,01263
5	0,20	0,76081	0,01263
6	0,25	0,74871	0,01263
7	0,30	0,73661	0,01263
8	0,35	0,72451	0,01263
9	0,40	0,71241	0,01262
10	0,45	0,70031	0,01262
11	0,50	0,68821	0,01262
12	0,55	0,67611	0,01262
13	0,60	0,66401	0,01262
14	0,65	0,65192	0,01261
15	0,70	0,63982	0,01261
16	0,75	0,62772	0,01261
17	0,80	0,61562	0,01261
18	0,85	0,60352	0,01260
19	0,90	0,59142	0,01260
20	0,95	0,57932	0,01259
21	1,00	0,56722	0,01259
22	1,05	0,55512	0,01259
23	1,10	0,54303	0,01258
24	1,15	0,53093	0,01258

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
25	1,20	0,51883	0,01257
26	1,25	0,50673	0,01257
27	1,30	0,49463	0,01256
28	1,35	0,48253	0,01256
29	1,40	0,47043	0,01255
30	1,45	0,45833	0,01255
31	1,50	0,44623	0,01254
32	1,55	0,43413	0,01254
33	1,60	0,42204	0,01253
34	1,65	0,40994	0,01252
35	1,70	0,39784	0,01252
36	1,75	0,38574	0,01251
37	1,80	0,37364	0,01250
38	1,85	0,36155	0,01250
39	1,90	0,34946	0,01249
40	1,95	0,33737	0,01248
41	2,00	0,32529	0,01247
42	2,05	0,31322	0,01247
43	2,10	0,30117	0,01246
44	2,15	0,28913	0,01245
45	2,20	0,27712	0,01244
46	2,25	0,26514	0,01243
47	2,30	0,25319	0,01242
48	2,35	0,24129	0,01241
49	2,40	0,22944	0,01241
50	2,45	0,21765	0,01240
51	2,50	0,20594	0,01239
52	2,55	0,19431	0,01238
53	2,60	0,18279	0,01237
54	2,65	0,17138	0,01236
55	2,70	0,16011	0,01235
56	2,75	0,14900	0,01234
57	2,80	0,13807	0,01232
58	2,85	0,12736	0,01231
59	2,90	0,11691	0,01230
60	2,95	0,10675	0,01229
61	3,00	0,09692	0,01228
62	3,05	0,08748	0,01227
63	3,10	0,07846	0,01226
64	3,15	0,06990	0,01224
65	3,20	0,06182	0,01223
66	3,25	0,05424	0,01222

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	1,10930	0,01263
2	0,05	1,09271	0,01263
3	0,10	1,07611	0,01263
4	0,15	1,05952	0,01263
5	0,20	1,04293	0,01263
6	0,25	1,02634	0,01263
7	0,30	1,00974	0,01263
8	0,35	0,99315	0,01263
9	0,40	0,97656	0,01262
10	0,45	0,95997	0,01262
11	0,50	0,94338	0,01262
12	0,55	0,92678	0,01262
13	0,60	0,91019	0,01262
14	0,65	0,89360	0,01261
15	0,70	0,87701	0,01261
16	0,75	0,86041	0,01261
17	0,80	0,84382	0,01261
18	0,85	0,82723	0,01260
19	0,90	0,81064	0,01260
20	0,95	0,79404	0,01259
21	1,00	0,77745	0,01259
22	1,05	0,76086	0,01259

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
23	1,10	0,74427	0,01258
24	1,15	0,72767	0,01258
25	1,20	0,71108	0,01257
26	1,25	0,69449	0,01257
27	1,30	0,67790	0,01256
28	1,35	0,66131	0,01256
29	1,40	0,64471	0,01255
30	1,45	0,62812	0,01255
31	1,50	0,61153	0,01254
32	1,55	0,59494	0,01254
33	1,60	0,57834	0,01253
34	1,65	0,56175	0,01252
35	1,70	0,54516	0,01252
36	1,75	0,52857	0,01251
37	1,80	0,51198	0,01250
38	1,85	0,49539	0,01250
39	1,90	0,47881	0,01249
40	1,95	0,46223	0,01248
41	2,00	0,44566	0,01247
42	2,05	0,42911	0,01247
43	2,10	0,41257	0,01246
44	2,15	0,39605	0,01245
45	2,20	0,37955	0,01244
46	2,25	0,36309	0,01243
47	2,30	0,34667	0,01242
48	2,35	0,33030	0,01241
49	2,40	0,31399	0,01241
50	2,45	0,29776	0,01240
51	2,50	0,28162	0,01239
52	2,55	0,26561	0,01238
53	2,60	0,24973	0,01237
54	2,65	0,23402	0,01236
55	2,70	0,21852	0,01235
56	2,75	0,20327	0,01234
57	2,80	0,18829	0,01232
58	2,85	0,17364	0,01231
59	2,90	0,15937	0,01230
60	2,95	0,14553	0,01229
61	3,00	0,13217	0,01228
62	3,05	0,11936	0,01227
63	3,10	0,10715	0,01226
64	3,15	0,09559	0,01224
65	3,20	0,08469	0,01223
66	3,25	0,07447	0,01222

**Combinazione n° 4 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	1,11967	0,01263
2	0,05	1,10291	0,01263
3	0,10	1,08615	0,01263
4	0,15	1,06940	0,01263
5	0,20	1,05264	0,01263
6	0,25	1,03589	0,01263
7	0,30	1,01913	0,01263
8	0,35	1,00237	0,01263
9	0,40	0,98562	0,01262
10	0,45	0,96886	0,01262
11	0,50	0,95211	0,01262
12	0,55	0,93535	0,01262
13	0,60	0,91859	0,01262
14	0,65	0,90184	0,01261
15	0,70	0,88508	0,01261
16	0,75	0,86833	0,01261
17	0,80	0,85157	0,01261
18	0,85	0,83481	0,01260
19	0,90	0,81806	0,01260
20	0,95	0,80130	0,01259

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
21	1,00	0,78454	0,01259
22	1,05	0,76779	0,01259
23	1,10	0,75103	0,01258
24	1,15	0,73428	0,01258
25	1,20	0,71752	0,01257
26	1,25	0,70076	0,01257
27	1,30	0,68401	0,01256
28	1,35	0,66725	0,01256
29	1,40	0,65050	0,01255
30	1,45	0,63374	0,01255
31	1,50	0,61698	0,01254
32	1,55	0,60023	0,01254
33	1,60	0,58347	0,01253
34	1,65	0,56672	0,01252
35	1,70	0,54996	0,01252
36	1,75	0,53321	0,01251
37	1,80	0,51645	0,01250
38	1,85	0,49970	0,01250
39	1,90	0,48296	0,01249
40	1,95	0,46622	0,01248
41	2,00	0,44949	0,01247
42	2,05	0,43277	0,01247
43	2,10	0,41607	0,01246
44	2,15	0,39939	0,01245
45	2,20	0,38274	0,01244
46	2,25	0,36612	0,01243
47	2,30	0,34954	0,01242
48	2,35	0,33302	0,01241
49	2,40	0,31655	0,01241
50	2,45	0,30017	0,01240
51	2,50	0,28389	0,01239
52	2,55	0,26772	0,01238
53	2,60	0,25170	0,01237
54	2,65	0,23586	0,01236
55	2,70	0,22022	0,01235
56	2,75	0,20483	0,01234
57	2,80	0,18973	0,01232
58	2,85	0,17495	0,01231
59	2,90	0,16056	0,01230
60	2,95	0,14661	0,01229
61	3,00	0,13314	0,01228
62	3,05	0,12023	0,01227
63	3,10	0,10793	0,01226
64	3,15	0,09627	0,01224
65	3,20	0,08529	0,01223
66	3,25	0,07499	0,01222

**Combinazione n° 5 - SLV - GEO**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	1,70884	0,01263
2	0,05	1,68223	0,01263
3	0,10	1,65562	0,01263
4	0,15	1,62901	0,01263
5	0,20	1,60240	0,01263
6	0,25	1,57580	0,01263
7	0,30	1,54919	0,01263
8	0,35	1,52258	0,01263
9	0,40	1,49597	0,01262
10	0,45	1,46937	0,01262
11	0,50	1,44276	0,01262
12	0,55	1,41616	0,01262
13	0,60	1,38955	0,01262
14	0,65	1,36295	0,01261
15	0,70	1,33635	0,01261
16	0,75	1,30976	0,01261
17	0,80	1,28317	0,01261
18	0,85	1,25658	0,01260

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
19	0,90	1,23000	0,01260
20	0,95	1,20343	0,01259
21	1,00	1,17686	0,01259
22	1,05	1,15031	0,01259
23	1,10	1,12376	0,01258
24	1,15	1,09723	0,01258
25	1,20	1,07071	0,01257
26	1,25	1,04421	0,01257
27	1,30	1,01773	0,01256
28	1,35	0,99127	0,01256
29	1,40	0,96483	0,01255
30	1,45	0,93842	0,01255
31	1,50	0,91203	0,01254
32	1,55	0,88568	0,01254
33	1,60	0,85937	0,01253
34	1,65	0,83309	0,01252
35	1,70	0,80686	0,01252
36	1,75	0,78068	0,01251
37	1,80	0,75455	0,01250
38	1,85	0,72848	0,01250
39	1,90	0,70248	0,01249
40	1,95	0,67656	0,01248
41	2,00	0,65072	0,01247
42	2,05	0,62498	0,01247
43	2,10	0,59934	0,01246
44	2,15	0,57382	0,01245
45	2,20	0,54843	0,01244
46	2,25	0,52319	0,01243
47	2,30	0,49811	0,01242
48	2,35	0,47321	0,01241
49	2,40	0,44851	0,01241
50	2,45	0,42404	0,01240
51	2,50	0,39984	0,01239
52	2,55	0,37593	0,01238
53	2,60	0,35235	0,01237
54	2,65	0,32914	0,01236
55	2,70	0,30636	0,01235
56	2,75	0,28404	0,01234
57	2,80	0,26225	0,01232
58	2,85	0,24104	0,01231
59	2,90	0,22047	0,01230
60	2,95	0,20061	0,01229
61	3,00	0,18154	0,01228
62	3,05	0,16333	0,01227
63	3,10	0,14604	0,01226
64	3,15	0,12972	0,01224
65	3,20	0,11440	0,01223
66	3,25	0,10009	0,01222

**Combinazione n° 6 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	0,20710	0,01263
2	0,05	0,20403	0,01263
3	0,10	0,20095	0,01263
4	0,15	0,19787	0,01263
5	0,20	0,19479	0,01263
6	0,25	0,19171	0,01263
7	0,30	0,18864	0,01263
8	0,35	0,18556	0,01263
9	0,40	0,18248	0,01262
10	0,45	0,17940	0,01262
11	0,50	0,17633	0,01262
12	0,55	0,17325	0,01262
13	0,60	0,17017	0,01262
14	0,65	0,16709	0,01261
15	0,70	0,16401	0,01261
16	0,75	0,16094	0,01261

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
17	0,80	0,15786	0,01261
18	0,85	0,15478	0,01260
19	0,90	0,15170	0,01260
20	0,95	0,14862	0,01259
21	1,00	0,14555	0,01259
22	1,05	0,14247	0,01259
23	1,10	0,13939	0,01258
24	1,15	0,13631	0,01258
25	1,20	0,13323	0,01257
26	1,25	0,13016	0,01257
27	1,30	0,12708	0,01256
28	1,35	0,12400	0,01256
29	1,40	0,12092	0,01255
30	1,45	0,11784	0,01255
31	1,50	0,11477	0,01254
32	1,55	0,11169	0,01254
33	1,60	0,10861	0,01253
34	1,65	0,10553	0,01252
35	1,70	0,10246	0,01252
36	1,75	0,09938	0,01251
37	1,80	0,09630	0,01250
38	1,85	0,09322	0,01250
39	1,90	0,09014	0,01249
40	1,95	0,08707	0,01248
41	2,00	0,08399	0,01247
42	2,05	0,08091	0,01247
43	2,10	0,07784	0,01246
44	2,15	0,07476	0,01245
45	2,20	0,07170	0,01244
46	2,25	0,06863	0,01243
47	2,30	0,06557	0,01242
48	2,35	0,06253	0,01241
49	2,40	0,05949	0,01241
50	2,45	0,05647	0,01240
51	2,50	0,05346	0,01239
52	2,55	0,05048	0,01238
53	2,60	0,04752	0,01237
54	2,65	0,04460	0,01236
55	2,70	0,04171	0,01235
56	2,75	0,03886	0,01234
57	2,80	0,03606	0,01232
58	2,85	0,03331	0,01231
59	2,90	0,03061	0,01230
60	2,95	0,02799	0,01229
61	3,00	0,02544	0,01228
62	3,05	0,02299	0,01227
63	3,10	0,02063	0,01226
64	3,15	0,01839	0,01224
65	3,20	0,01628	0,01223
66	3,25	0,01428	0,01222

**Combinazione n° 7 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	0,21996	0,01263
2	0,05	0,21669	0,01263
3	0,10	0,21343	0,01263
4	0,15	0,21016	0,01263
5	0,20	0,20690	0,01263
6	0,25	0,20363	0,01263
7	0,30	0,20037	0,01263
8	0,35	0,19710	0,01263
9	0,40	0,19384	0,01262
10	0,45	0,19057	0,01262
11	0,50	0,18731	0,01262
12	0,55	0,18404	0,01262
13	0,60	0,18078	0,01262
14	0,65	0,17751	0,01261

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
15	0,70	0,17425	0,01261
16	0,75	0,17098	0,01261
17	0,80	0,16772	0,01261
18	0,85	0,16445	0,01260
19	0,90	0,16119	0,01260
20	0,95	0,15792	0,01259
21	1,00	0,15466	0,01259
22	1,05	0,15139	0,01259
23	1,10	0,14813	0,01258
24	1,15	0,14486	0,01258
25	1,20	0,14160	0,01257
26	1,25	0,13833	0,01257
27	1,30	0,13507	0,01256
28	1,35	0,13180	0,01256
29	1,40	0,12854	0,01255
30	1,45	0,12527	0,01255
31	1,50	0,12201	0,01254
32	1,55	0,11874	0,01254
33	1,60	0,11548	0,01253
34	1,65	0,11221	0,01252
35	1,70	0,10895	0,01252
36	1,75	0,10568	0,01251
37	1,80	0,10242	0,01250
38	1,85	0,09915	0,01250
39	1,90	0,09589	0,01249
40	1,95	0,09262	0,01248
41	2,00	0,08936	0,01247
42	2,05	0,08610	0,01247
43	2,10	0,08284	0,01246
44	2,15	0,07958	0,01245
45	2,20	0,07632	0,01244
46	2,25	0,07308	0,01243
47	2,30	0,06984	0,01242
48	2,35	0,06661	0,01241
49	2,40	0,06339	0,01241
50	2,45	0,06019	0,01240
51	2,50	0,05701	0,01239
52	2,55	0,05385	0,01238
53	2,60	0,05072	0,01237
54	2,65	0,04762	0,01236
55	2,70	0,04456	0,01235
56	2,75	0,04154	0,01234
57	2,80	0,03857	0,01232
58	2,85	0,03564	0,01231
59	2,90	0,03278	0,01230
60	2,95	0,02999	0,01229
61	3,00	0,02728	0,01228
62	3,05	0,02466	0,01227
63	3,10	0,02215	0,01226
64	3,15	0,01976	0,01224
65	3,20	0,01750	0,01223
66	3,25	0,01537	0,01222

**Combinazione n° 8 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	0,22183	0,01263
2	0,05	0,21854	0,01263
3	0,10	0,21525	0,01263
4	0,15	0,21196	0,01263
5	0,20	0,20867	0,01263
6	0,25	0,20537	0,01263
7	0,30	0,20208	0,01263
8	0,35	0,19879	0,01263
9	0,40	0,19550	0,01262
10	0,45	0,19221	0,01262
11	0,50	0,18892	0,01262
12	0,55	0,18562	0,01262

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
13	0,60	0,18233	0,01262
14	0,65	0,17904	0,01261
15	0,70	0,17575	0,01261
16	0,75	0,17246	0,01261
17	0,80	0,16916	0,01261
18	0,85	0,16587	0,01260
19	0,90	0,16258	0,01260
20	0,95	0,15929	0,01259
21	1,00	0,15600	0,01259
22	1,05	0,15271	0,01259
23	1,10	0,14941	0,01258
24	1,15	0,14612	0,01258
25	1,20	0,14283	0,01257
26	1,25	0,13954	0,01257
27	1,30	0,13625	0,01256
28	1,35	0,13296	0,01256
29	1,40	0,12966	0,01255
30	1,45	0,12637	0,01255
31	1,50	0,12308	0,01254
32	1,55	0,11979	0,01254
33	1,60	0,11650	0,01253
34	1,65	0,11321	0,01252
35	1,70	0,10991	0,01252
36	1,75	0,10662	0,01251
37	1,80	0,10333	0,01250
38	1,85	0,10004	0,01250
39	1,90	0,09675	0,01249
40	1,95	0,09346	0,01248
41	2,00	0,09017	0,01247
42	2,05	0,08688	0,01247
43	2,10	0,08359	0,01246
44	2,15	0,08030	0,01245
45	2,20	0,07702	0,01244
46	2,25	0,07375	0,01243
47	2,30	0,07048	0,01242
48	2,35	0,06723	0,01241
49	2,40	0,06399	0,01241
50	2,45	0,06076	0,01240
51	2,50	0,05755	0,01239
52	2,55	0,05437	0,01238
53	2,60	0,05122	0,01237
54	2,65	0,04809	0,01236
55	2,70	0,04501	0,01235
56	2,75	0,04196	0,01234
57	2,80	0,03896	0,01232
58	2,85	0,03601	0,01231
59	2,90	0,03313	0,01230
60	2,95	0,03031	0,01229
61	3,00	0,02757	0,01228
62	3,05	0,02493	0,01227
63	3,10	0,02240	0,01226
64	3,15	0,01999	0,01224
65	3,20	0,01770	0,01223
66	3,25	0,01555	0,01222

**Combinazione n° 9 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	0,20845	0,01263
2	0,05	0,20536	0,01263
3	0,10	0,20226	0,01263
4	0,15	0,19916	0,01263
5	0,20	0,19606	0,01263
6	0,25	0,19296	0,01263
7	0,30	0,18987	0,01263
8	0,35	0,18677	0,01263
9	0,40	0,18367	0,01262
10	0,45	0,18057	0,01262

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
11	0,50	0,17748	0,01262
12	0,55	0,17438	0,01262
13	0,60	0,17128	0,01262
14	0,65	0,16818	0,01261
15	0,70	0,16508	0,01261
16	0,75	0,16199	0,01261
17	0,80	0,15889	0,01261
18	0,85	0,15579	0,01260
19	0,90	0,15269	0,01260
20	0,95	0,14960	0,01259
21	1,00	0,14650	0,01259
22	1,05	0,14340	0,01259
23	1,10	0,14030	0,01258
24	1,15	0,13720	0,01258
25	1,20	0,13411	0,01257
26	1,25	0,13101	0,01257
27	1,30	0,12791	0,01256
28	1,35	0,12481	0,01256
29	1,40	0,12172	0,01255
30	1,45	0,11862	0,01255
31	1,50	0,11552	0,01254
32	1,55	0,11242	0,01254
33	1,60	0,10932	0,01253
34	1,65	0,10623	0,01252
35	1,70	0,10313	0,01252
36	1,75	0,10003	0,01251
37	1,80	0,09693	0,01250
38	1,85	0,09384	0,01250
39	1,90	0,09074	0,01249
40	1,95	0,08764	0,01248
41	2,00	0,08454	0,01247
42	2,05	0,08145	0,01247
43	2,10	0,07835	0,01246
44	2,15	0,07526	0,01245
45	2,20	0,07217	0,01244
46	2,25	0,06909	0,01243
47	2,30	0,06601	0,01242
48	2,35	0,06294	0,01241
49	2,40	0,05989	0,01241
50	2,45	0,05685	0,01240
51	2,50	0,05382	0,01239
52	2,55	0,05082	0,01238
53	2,60	0,04785	0,01237
54	2,65	0,04491	0,01236
55	2,70	0,04200	0,01235
56	2,75	0,03913	0,01234
57	2,80	0,03631	0,01232
58	2,85	0,03354	0,01231
59	2,90	0,03083	0,01230
60	2,95	0,02819	0,01229
61	3,00	0,02563	0,01228
62	3,05	0,02315	0,01227
63	3,10	0,02079	0,01226
64	3,15	0,01853	0,01224
65	3,20	0,01640	0,01223
66	3,25	0,01439	0,01222

**Combinazione n° 10 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	0,21996	0,01263
2	0,05	0,21669	0,01263
3	0,10	0,21343	0,01263
4	0,15	0,21016	0,01263
5	0,20	0,20690	0,01263
6	0,25	0,20363	0,01263
7	0,30	0,20037	0,01263
8	0,35	0,19710	0,01263

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
9	0,40	0,19384	0,01262
10	0,45	0,19057	0,01262
11	0,50	0,18731	0,01262
12	0,55	0,18404	0,01262
13	0,60	0,18078	0,01262
14	0,65	0,17751	0,01261
15	0,70	0,17425	0,01261
16	0,75	0,17098	0,01261
17	0,80	0,16772	0,01261
18	0,85	0,16445	0,01260
19	0,90	0,16119	0,01260
20	0,95	0,15792	0,01259
21	1,00	0,15466	0,01259
22	1,05	0,15139	0,01259
23	1,10	0,14813	0,01258
24	1,15	0,14486	0,01258
25	1,20	0,14160	0,01257
26	1,25	0,13833	0,01257
27	1,30	0,13507	0,01256
28	1,35	0,13180	0,01256
29	1,40	0,12854	0,01255
30	1,45	0,12527	0,01255
31	1,50	0,12201	0,01254
32	1,55	0,11874	0,01254
33	1,60	0,11548	0,01253
34	1,65	0,11221	0,01252
35	1,70	0,10895	0,01252
36	1,75	0,10568	0,01251
37	1,80	0,10242	0,01250
38	1,85	0,09915	0,01250
39	1,90	0,09589	0,01249
40	1,95	0,09262	0,01248
41	2,00	0,08936	0,01247
42	2,05	0,08610	0,01247
43	2,10	0,08284	0,01246
44	2,15	0,07958	0,01245
45	2,20	0,07632	0,01244
46	2,25	0,07306	0,01243
47	2,30	0,06980	0,01242
48	2,35	0,06654	0,01241
49	2,40	0,06328	0,01241
50	2,45	0,06002	0,01240
51	2,50	0,05676	0,01239
52	2,55	0,05350	0,01238
53	2,60	0,05024	0,01237
54	2,65	0,04698	0,01236
55	2,70	0,04372	0,01235
56	2,75	0,04046	0,01234
57	2,80	0,03720	0,01233
58	2,85	0,03394	0,01231
59	2,90	0,03068	0,01230
60	2,95	0,02742	0,01229
61	3,00	0,02416	0,01228
62	3,05	0,02090	0,01227
63	3,10	0,01764	0,01226
64	3,15	0,01438	0,01224
65	3,20	0,01112	0,01223
66	3,25	0,00786	0,01222

Verifica a spostamento

*Simbologia adottata*

n°	Indice combinazione/Fase
Tipo	Tipo combinazione/Fase
Ulim	spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
U	spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	Ulim	U
----	------	------	---

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

		[cm]	[cm]
5	SLV - GEO	9,0000	1,7088

Verifiche di corpo rigido

*Simbologia adottata*

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
S	Spinta attiva da monte (risultante diagramma delle pressioni attive da monte) espressa in [kg]
R	Resistenza passiva da valle (risultante diagramma delle pressioni passive da valle) espresso in [kg]
W	Spinta netta falda (positiva da monte verso valle), espresso in [kg]
T	Reazione tiranti espresso in [kg]
P	Reazione puntoni espresso in [kg]
V	Reazione vincoli espresso in [kg]
C	Risultante carichi applicati sulla paratia (positiva da monte verso valle) espresso in [kg]
Y	Punto di applicazione, espresso in [m]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kgm]
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
FS <sub>RIB</sub>	Fattore di sicurezza a ribaltamento
FS <sub>SCO</sub>	Fattore di sicurezza a scorrimento

I punti di applicazione delle azioni sono riferite alla testa della paratia.  
La verifica a ribaltamento viene eseguita rispetto al centro di rotazione posto alla base del palo.

n°	Tipo	S Y [kg]	R Y [kg]	W Y [kg]	T Y [kg]	P Y [kg]	V Y [kg]	C Y [kg]	Mr [kgm]	Ms [kgm]	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>SCO</sub>
5	SLV - GEO	28015 14,14	465210 13,90	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	101736	1907137	18.746	17.671
4	SLU - GEO	27462 14,38	465536 13,90	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	95489	1908909	19.991	17.656

Stabilità globale

*Simbologia adottata*

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X <sub>C</sub> ; Y <sub>C</sub> )	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X <sub>V</sub> ; Y <sub>V</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X <sub>M</sub> ; Y <sub>M</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X <sub>C</sub> , Y <sub>C</sub> [m]	R [m]	X <sub>V</sub> , Y <sub>V</sub> [m]	X <sub>M</sub> , Y <sub>M</sub> [m]	FS
3	SLU - GEO	-3,60; 3,60	21,90	-21,52; -8,99	18,25; 2,00	3.465
4	SLU - GEO	-3,60; 3,60	21,90	-21,52; -8,99	18,25; 2,00	3.465
5	SLV - GEO	-5,40; 7,20	16,13	-1,46; -8,44	9,88; 2,00	3.894

Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo

*Simbologia adottata*

Le ascisse X sono considerate positive verso monte	
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto	
Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)	
Le strisce sono numerate da monte verso valle	
N°	numero d'ordine della striscia
W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
φ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
L	sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
C <sub>tn</sub> , C <sub>tt</sub>	contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

Numero di strisce 51

**Caratteristiche delle strisce**

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

N°	W <sub>i</sub> [kg]	α [°]	L [m]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	(Ctn; Ctt) [kg]
1	811,08	-53.23	1,28	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
2	2379,58	-49.99	1,20	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
3	3782,08	-46.95	1,13	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
4	5046,36	-44.08	1,07	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
5	6192,33	-41.34	1,02	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
6	7234,85	-38.71	0,98	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
7	8185,31	-36.18	0,95	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
8	9052,69	-33.72	0,92	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
9	9844,17	-31.34	0,90	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
10	10565,60	-29.01	0,88	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
11	11221,81	-26.73	0,86	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
12	11816,79	-24.50	0,84	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
13	12353,90	-22.31	0,83	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
14	12835,96	-20.15	0,82	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
15	13265,33	-18.02	0,81	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
16	13644,02	-15.92	0,80	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
17	13973,70	-13.84	0,79	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
18	14255,79	-11.78	0,79	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
19	14491,45	-9.73	0,78	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
20	14681,60	-7.70	0,78	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
21	14826,99	-5.67	0,77	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
22	14928,17	-3.65	0,77	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
23	14985,53	-1.64	0,77	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
24	14999,27	0.37	0,77	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
25	14969,45	2.38	0,77	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
26	14895,96	4.40	0,77	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
27	20845,45	6.42	0,77	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
28	25586,77	8.45	0,78	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
29	31154,39	10.52	0,81	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
30	30319,53	12.64	0,81	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
31	32247,62	14.77	0,82	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
32	32230,66	16.93	0,83	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
33	31800,34	19.12	0,84	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
34	31313,16	21.33	0,85	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
35	30766,63	23.58	0,87	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
36	30157,78	25.86	0,88	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
37	29483,06	28.19	0,90	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
38	28738,22	30.58	0,92	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
39	27918,11	33.02	0,95	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
40	27016,49	35.54	0,97	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
41	26025,62	38.13	1,01	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
42	24935,87	40.82	1,05	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
43	23734,92	43.63	1,10	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
44	22406,67	46.57	1,15	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
45	20929,47	49.69	1,23	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
46	19272,88	53.02	1,32	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
47	17391,78	56.63	1,44	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
48	15213,70	60.63	1,62	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
49	12606,82	65.23	1,89	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
50	9268,36	70.88	2,42	24.79	0,440	0,000	(0; 0)
51	3681,10	79.82	4,49	24.79	0,080	0,000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia = 0,00 [kg]

$\Sigma W_i = 890285,11$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 214711,66$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 354755,64$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 389115,10$  [kg]

Verifiche strutturali (Inviluppo)

*Verifica a flessione*

*Simbologia adottata*

n° numero d'ordine della sezione  
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]  
 M momento flettente espresso in [kgm]

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
 STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)  
 M<sub>u</sub> momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]  
 N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]  
 FS coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Area della sezione del tubolare 24,79 [cmq]

Y	n° - Tipo	M	N	Mu	Nu	FS
[m]		[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
0,00	1 - SLU - STR	0	0	0	0	1000.000
0,05	1 - SLU - STR	0	2	0	-78024	1000.000
0,10	1 - SLU - STR	0	4	0	-78024	1000.000
0,15	1 - SLU - STR	0	6	0	-78024	1000.000
0,20	1 - SLU - STR	0	8	-1	95720	1000.000
0,25	1 - SLU - STR	0	10	-2	95714	1000.000
0,30	1 - SLU - STR	0	12	-2	95708	1000.000
0,35	1 - SLU - STR	0	13	-3	95703	1000.000
0,40	1 - SLU - STR	0	15	-3	95697	1000.000
0,45	1 - SLU - STR	0	17	-3	95692	1000.000
0,50	1 - SLU - STR	0	19	-4	95687	1000.000
0,55	1 - SLU - STR	0	21	-4	95681	1000.000
0,60	1 - SLU - STR	0	23	-4	95676	1000.000
0,65	1 - SLU - STR	0	25	-4	95671	1000.000
0,70	5 - SLV - GEO	2	27	1855	25830	958.825
0,75	5 - SLV - GEO	2	29	1901	23066	799.138
0,80	5 - SLV - GEO	3	31	1940	20697	672.245
0,85	5 - SLV - GEO	3	33	1971	18630	569.506
0,90	5 - SLV - GEO	4	35	1990	16778	484.413
0,95	5 - SLV - GEO	5	37	2006	15183	415.286
1,00	5 - SLV - GEO	6	38	2020	13800	358.586
1,05	5 - SLV - GEO	7	40	2031	12585	311.436
1,10	5 - SLV - GEO	7	42	2033	11476	271.094
1,15	5 - SLV - GEO	9	44	2034	10508	237.421
1,20	5 - SLV - GEO	10	46	2035	9656	209.096
1,25	5 - SLV - GEO	11	48	2036	8904	185.098
1,30	5 - SLV - GEO	12	50	2037	8237	164.633
1,35	5 - SLV - GEO	14	52	2038	7640	147.061
1,40	5 - SLV - GEO	15	54	2039	7104	131.858
1,45	5 - SLV - GEO	17	56	2040	6617	118.577
1,50	5 - SLV - GEO	19	58	2040	6167	106.826
1,55	5 - SLV - GEO	21	60	2041	5744	96.300
1,60	5 - SLV - GEO	24	62	2041	5343	86.775
1,65	5 - SLV - GEO	26	63	2042	4960	78.103
1,70	5 - SLV - GEO	29	65	2043	4593	70.201
1,75	5 - SLV - GEO	32	67	2043	4244	63.013
1,80	5 - SLV - GEO	36	69	2043	3914	56.498
1,85	5 - SLV - GEO	40	71	2044	3604	50.618
1,90	5 - SLV - GEO	45	73	2044	3315	45.333
1,95	5 - SLV - GEO	50	75	2045	3047	40.603
2,00	5 - SLV - GEO	56	77	2045	2801	36.385
2,05	5 - SLV - GEO	63	79	2045	2575	32.639
2,10	5 - SLV - GEO	70	81	2046	2370	29.325
2,15	5 - SLV - GEO	78	83	2046	2183	26.378
2,20	5 - SLV - GEO	86	85	2046	2008	23.716
2,25	5 - SLV - GEO	96	87	2046	1842	21.272
2,30	5 - SLV - GEO	108	89	2047	1682	19.003
2,35	5 - SLV - GEO	121	90	2047	1529	16.901
2,40	5 - SLV - GEO	137	92	2047	1384	14.983
2,45	5 - SLV - GEO	154	94	2047	1250	13.261
2,50	5 - SLV - GEO	174	96	2047	1129	11.737
2,55	5 - SLV - GEO	197	98	2048	1021	10.402
2,60	5 - SLV - GEO	222	100	2048	925	9.240

**Verifica a taglio**

**Simbologia adottata**

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

La verifica a taglio del micropalo è stata eseguita considerando una sezione anulare di area A = 24,79 cmq

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
 STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Y	n° - Tipo	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Rd</sub>	FS
[m]		[kg]	[kg]	
0,00	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,05	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,10	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,15	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,20	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,25	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,30	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,35	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,40	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,45	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,50	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,55	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,60	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,65	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,70	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,75	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,80	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,85	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,90	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,95	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,00	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,05	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,10	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,15	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,20	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,25	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,30	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,35	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,40	5 - SLV - GEO	33	31409	942.858
1,45	5 - SLV - GEO	36	31409	867.627
1,50	5 - SLV - GEO	40	31409	790.731
1,55	5 - SLV - GEO	44	31409	713.339
1,60	5 - SLV - GEO	49	31409	637.271
1,65	5 - SLV - GEO	55	31409	566.266
1,70	5 - SLV - GEO	63	31409	502.148
1,75	5 - SLV - GEO	71	31409	445.402
1,80	5 - SLV - GEO	79	31409	395.789
1,85	5 - SLV - GEO	89	31409	352.685
1,90	5 - SLV - GEO	100	31409	315.342
1,95	5 - SLV - GEO	111	31409	283.158
2,00	5 - SLV - GEO	123	31409	255.466
2,05	5 - SLV - GEO	135	31409	231.862
2,10	5 - SLV - GEO	148	31409	211.848
2,15	5 - SLV - GEO	164	31409	191.684
2,20	5 - SLV - GEO	185	31409	169.991
2,25	5 - SLV - GEO	212	31409	147.960
2,30	5 - SLV - GEO	248	31409	126.814
2,35	5 - SLV - GEO	289	31409	108.871
2,40	5 - SLV - GEO	332	31409	94.525
2,45	5 - SLV - GEO	378	31409	83.105
2,50	5 - SLV - GEO	424	31409	74.010
2,55	5 - SLV - GEO	472	31409	66.597
2,60	5 - SLV - GEO	520	31409	60.443
2,65	5 - SLV - GEO	568	31409	55.254
2,70	5 - SLV - GEO	618	31409	50.821
2,75	5 - SLV - GEO	668	31409	46.991
2,80	5 - SLV - GEO	720	31409	43.651
2,85	5 - SLV - GEO	771	31409	40.713

*Verifica tensioni*

*Simbologia adottata*

- n° numero d'ordine della sezione
- Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
- $\sigma_f$  tensione nell'acciaio espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\tau_f$  tensione tangenziale in [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma_{id}$  tensione ideale espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

Area della sezione del tubolare 24,79 [cm<sup>2</sup>]

Y	$\sigma_f$	$\tau_f$	$\sigma_{id}$	cmb
---	------------	----------	---------------	-----

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

[m]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	
0,00	0,00	0,00	0,00	6 - SLE - Rara
0,05	0,00	0,00	0,00	6 - SLE - Rara
0,10	0,00	0,00	0,00	6 - SLE - Rara
0,15	0,00	0,00	0,00	6 - SLE - Rara
0,20	0,31	0,00	0,31	9 - SLE - Rara
0,25	0,39	0,00	0,39	9 - SLE - Rara
0,30	0,47	0,00	0,47	9 - SLE - Rara
0,35	0,54	0,00	0,54	9 - SLE - Rara
0,40	0,62	0,00	0,62	9 - SLE - Rara
0,45	0,70	0,00	0,70	9 - SLE - Rara
0,50	0,78	0,00	0,78	9 - SLE - Rara
0,55	0,85	0,00	0,85	9 - SLE - Rara
0,60	0,93	0,00	0,93	9 - SLE - Rara
0,65	1,01	0,00	1,01	9 - SLE - Rara
0,70	1,09	0,00	1,09	9 - SLE - Rara
0,75	1,16	0,00	1,16	9 - SLE - Rara
0,80	1,24	0,00	1,24	9 - SLE - Rara
0,85	1,32	0,00	1,32	9 - SLE - Rara
0,90	1,40	0,00	1,40	9 - SLE - Rara
0,95	1,48	0,00	1,48	9 - SLE - Rara
1,00	1,55	0,00	1,55	9 - SLE - Rara
1,05	1,63	0,00	1,63	9 - SLE - Rara
1,10	1,71	0,00	1,71	9 - SLE - Rara
1,15	1,79	0,00	1,79	9 - SLE - Rara
1,20	1,86	0,00	1,86	9 - SLE - Rara
1,25	1,94	0,00	1,94	9 - SLE - Rara
1,30	2,02	0,00	2,02	9 - SLE - Rara
1,35	2,10	0,00	2,10	9 - SLE - Rara
1,40	2,17	0,00	2,17	9 - SLE - Rara
1,45	2,25	0,00	2,25	9 - SLE - Rara
1,50	2,33	0,00	2,33	9 - SLE - Rara
1,55	2,41	0,00	2,41	9 - SLE - Rara
1,60	2,48	0,00	2,48	9 - SLE - Rara
1,65	2,56	0,00	2,56	9 - SLE - Rara
1,70	2,64	0,00	2,64	9 - SLE - Rara
1,75	2,72	0,01	2,72	9 - SLE - Rara
1,80	2,82	0,03	2,82	9 - SLE - Rara
1,85	2,97	0,08	2,98	9 - SLE - Rara
1,90	3,22	0,16	3,23	9 - SLE - Rara
1,95	3,61	0,29	3,65	9 - SLE - Rara
2,00	4,22	0,47	4,30	9 - SLE - Rara
2,05	5,12	0,69	5,26	9 - SLE - Rara
2,10	6,36	0,97	6,58	9 - SLE - Rara
2,15	8,02	1,28	8,33	9 - SLE - Rara
2,20	10,15	1,63	10,53	9 - SLE - Rara
2,25	12,78	2,00	13,24	9 - SLE - Rara
2,30	15,92	2,37	16,44	9 - SLE - Rara
2,35	19,59	2,74	20,15	9 - SLE - Rara
2,40	23,76	3,10	24,36	9 - SLE - Rara
2,45	28,45	3,45	29,07	9 - SLE - Rara
2,50	33,62	3,80	34,25	9 - SLE - Rara
2,55	39,27	4,13	39,91	9 - SLE - Rara
2,60	45,38	4,46	46,03	9 - SLE - Rara
2,65	51,95	4,78	52,60	9 - SLE - Rara
2,70	58,96	5,09	59,61	9 - SLE - Rara
2,75	66,49	5,51	67,17	9 - SLE - Rara
2,80	74,75	6,14	75,51	9 - SLE - Rara
2,85	84,20	7,19	85,12	9 - SLE - Rara

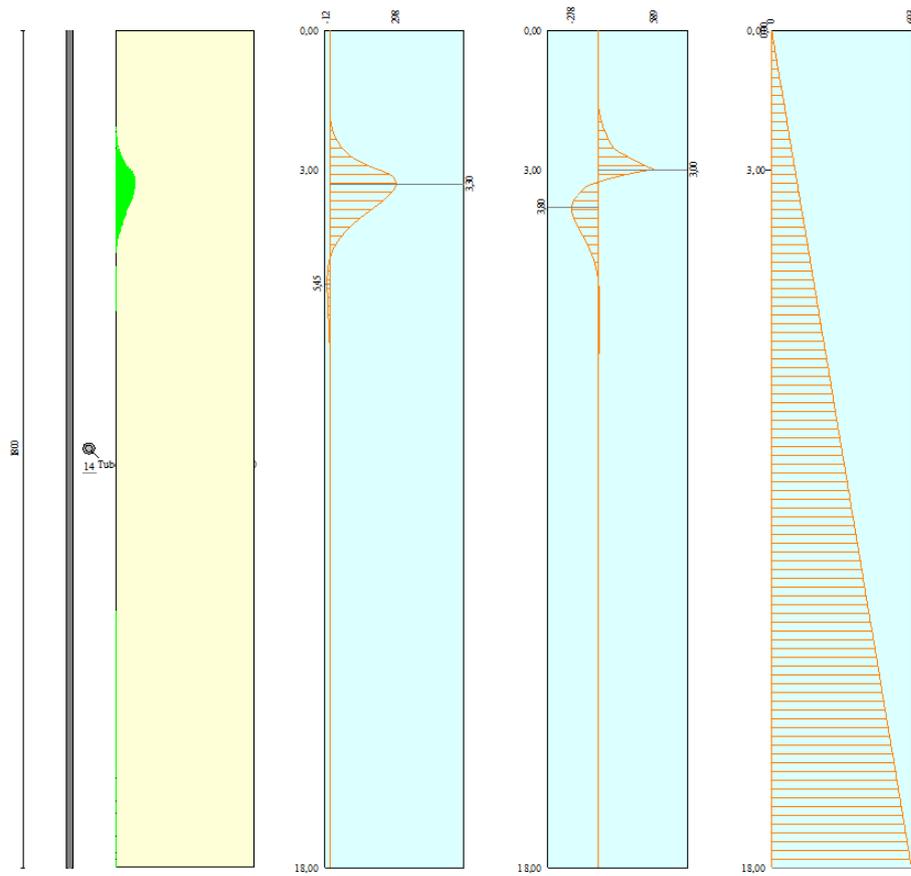
**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**Verifica a SLU \* Diagrammi M-N delle sezioni**



Verifica a SLU \* Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione  $M_u-N_u$  della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 306$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ( $0.83 \times R_{bk}$ )	$R_{ck} = 254$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 3620$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ( $\psi R_{ck} / \gamma_c$ )	$R_c^* = 144$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Resistenza di calcolo dell'acciaio ( $f_{yk} / \gamma_s$ )	$R_s^* = 3148$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico ( $R_s^* / E_s$ )	$\epsilon_{yk} = 0.0011$ (0.15%)

*Legame costitutivo del calcestruzzo*

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

*Tratto parabolico:  $0 < \epsilon_c < \epsilon_{ck}$*

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

$$\sigma_c = \frac{R^*_c(2\varepsilon_c\varepsilon_{ck} - \varepsilon_c^2)}{\varepsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare:  $\varepsilon_{ck} < \varepsilon_c < \varepsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R^*_c$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \varepsilon_s \quad \text{per } 0 \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s \quad \text{per } \varepsilon_{sy} < \varepsilon_s \leq \varepsilon_{su}$$

**Tratto armatura 1**

N°	N <sub>u</sub> [kg]	M <sub>u</sub> [kgm]
1	-78024,29	0,00
2	0,00	2049,06
3	12765,75	2030,89
4	19148,63	1965,86
5	25531,50	1859,69
6	31914,38	1750,12
7	38297,25	1635,63
8	44680,13	1514,81
9	51063,00	1388,37
10	57445,88	1254,68
11	63828,75	1111,55
12	70211,63	957,00
13	76594,50	788,48
14	82977,38	602,76
15	89360,26	398,80
16	95743,13	0,00
17	95743,13	0,00
18	89360,26	-398,80
19	82977,38	-602,76
20	76594,50	-788,48
21	70211,63	-957,00
22	63828,75	-1111,55
23	57445,88	-1254,68
24	51063,00	-1388,37
25	44680,13	-1514,81
26	38297,25	-1635,63
27	31914,38	-1750,12
28	25531,50	-1859,69
29	19148,63	-1965,86
30	12765,75	-2030,89
31	0,00	-2049,06
32	-78024,29	0,00

Verifica sezione cordoli

*Simbologia adottata*

M<sub>h</sub> momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale  
 T<sub>h</sub> taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale  
 M<sub>v</sub> momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale  
 T<sub>v</sub> taglio espresso in [kg] nel piano verticale

**Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)**

B=180,00 [cm]

H=50,00 [cm]

A<sub>rv</sub>=36,19 [cmq]

A<sub>rh</sub>=32,17 [cmq]

Staffe  $\phi$ 10/5

Nbh=2 - Nbv=2

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
 STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



Progetto di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico in Località Brasile, Val Polcevera, a Genova Bolzaneto – 2° lotto – 2° stralcio.

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

$M_h=2515$  [kgm]  
 $T_h=5031$  [kg]  
 $M_v=1125$  [kgm]  
 $T_v=2250$  [kg]

$M_{uh}=248744$  [kgm]  
 $T_{Rh}=199688$  [kg]  
 $M_{uv}=64252$  [kgm]  
 $T_R=53025$  [kg]

$FS=98.89$   
 $FS_T=39.70$   
 $FS=57.11$   
 $FS_{Tv}=23.57$

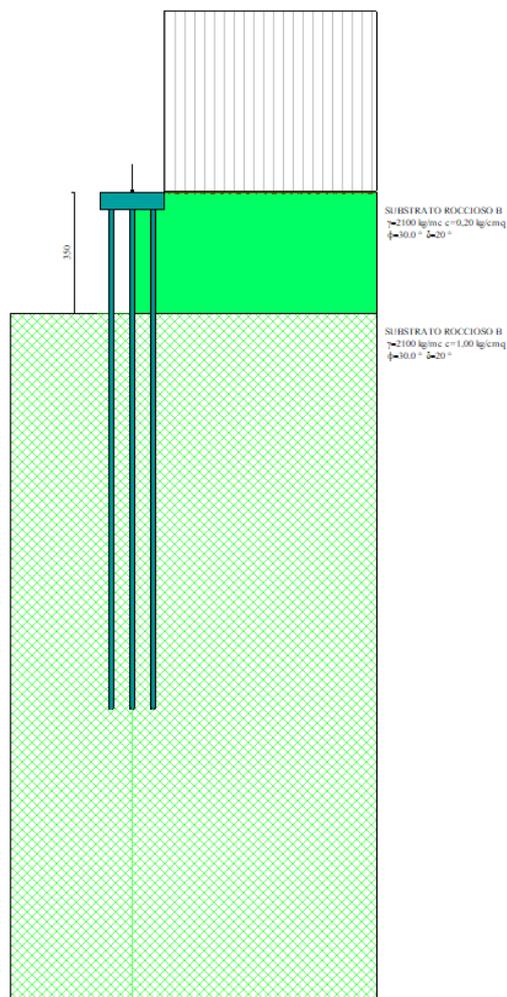
**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**VERIFICA OPERE DI CONSOLIDAMENTO CON MICROPALI – SEZIONE  
TIPOLOGICA TRA I PICCHETTI 17 E 19**



Schematizzazione intervento

**Dati**

Geometria paratia

**Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	3,50	[m]
Profondità di infissione	11,50	[m]
Altezza totale della paratia	15,00	[m]
Numero di file di micropali	3	
Interasse fra le file di micropali	0,60	[m]
Interasse fra i micropali della fila	1,00	[m]

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Diametro dei micropali	14,00	[cm]
Diametro esterno del tubolare	88,90	[mm]
Spessore del tubolare	10,00	[mm]

**Geometria cordoli**

*Simbologia adottata*

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

Cordoli in calcestruzzo

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

N°	Y	Tipo	B	H
	[m]		[cm]	[cm]
1	0,00	Calcestruzzo	180,00	50,00

**Geometria profilo terreno**

*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

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

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

**Profilo di monte**

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
2	7,00	0,00	0.00

**Profilo di valle**

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-1,00	-3,50	0.00
2	0,00	-3,50	0.00

**Descrizione terreni**

*Simbologia adottata*

n° numero d'ordine  
Descrizione Descrizione del terreno  
 $\gamma$  peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]  
 $\gamma_{sat}$  peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]  
 $\phi$  angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]  
 $\delta$  angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]  
c coesione del terreno espressa in [kg/cm<sup>q</sup>]

N°	Descrizione	$\gamma$	$\gamma_{sat}$	$\phi$	$\delta$	c
		[kg/mc]	[kg/mc]	[°]	[°]	[kg/cm <sup>q</sup> ]
1	SUBSTRATO ROCCIOSO B	2100,0	2200,0	30.00	20.00	1,000
2	SUBSTRATO ROCCIOSO B	2100,0	2200,0	30.00	20.00	0,200

**Descrizione stratigrafia**

*Simbologia adottata*

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia  
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]  
kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm  
 $\alpha$  inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)  
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

N°	sp	$\alpha_M$	$\alpha_V$	$KW_M$	$KW_V$	Terreno M	Terreno V
	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq/cm]	[kg/cmq/cm]		
1	3,50	0.00	0.00	1.27	1.27	SUBSTRATO ROCCIOSO B	SUBSTRATO ROCCIOSO B
2	20,00	0.00	0.00	8.12	8.12	SUBSTRATO ROCCIOSO B	SUBSTRATO ROCCIOSO B

**Caratteristiche materiali utilizzati**

*Simbologia adottata*

$\gamma_{cls}$	Peso specifico cls, espresso in [kg/mc]
Classe cls	Classe di appartenenza del calcestruzzo
Rck	Rigidezza cubica caratteristica, espressa in [kg/cmq]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
Acciaio	Tipo di acciaio
n	Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	$\gamma_{cls}$	Classe cls	Rck	E	Acciaio	n
	[kg/mc]		[kg/cmq]	[kg/cmq]		
Paratia	2500	C25/30	306	320666	S 355	15.00
Cordolo	2500	C25/30	306	320666	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls teso/compresso 1.00

**Condizioni di carico**

*Simbologia e convenzioni adottate*

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia	
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia	
Ig	Indice di gruppo
$F_x$	Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
$F_y$	Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
M	Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
$Q_v, Q_f$	Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
$V_v, V_s$	Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
R	Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

**Condizione n° 1 - Variabile - Condizione 1 (Ig=0) [ $\Psi_0=0.70 - \Psi_1=0.70 - \Psi_2=0.60$ ]**

Carico concentrato sul profilo	X = 0,00	$F_x = 0$	$F_y = 360$		
--------------------------------	----------	-----------	-------------	--	--

**Condizione n° 2 - Variabile - Condizione 2 (Ig=0) [ $\Psi_0=0.50 - \Psi_1=0.20 - \Psi_2=0.00$ ]**

Carico concentrato sul profilo	X = 0,00	$F_x = 0$	$F_y = 180$		
--------------------------------	----------	-----------	-------------	--	--

**Condizione n° 3 - Permanente non strutturale - Condizione 3**

Carico concentrato sul profilo	X = 0,00	$F_x = 0$	$F_y = 540$		
--------------------------------	----------	-----------	-------------	--	--

**Condizione n° 4 - Permanente - Condizione 4**

Carico distribuito sul profilo	$X_i = 0,90$	$X_f = 7,00$	$Q_v = 4000$	$Q_f = 4000$	
--------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--

**Combinazioni di carico**

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

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

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.30	
Condizione 3	SFAV	1.50	1.00
Condizione 4	SFAV	1.30	1.00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00
Condizione 2	SFAV	1.50	0.50

Combinazione n° 2 - SLU - STR (A1-M1-R1)

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.30	
Condizione 3	SFAV	1.50	1.00
Condizione 4	SFAV	1.30	1.00
Condizione 1	SFAV	1.50	0.70
Condizione 2	SFAV	1.50	1.00

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

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.30	1.00
Condizione 4	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00
Condizione 2	SFAV	1.30	0.50

Combinazione n° 4 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.30	1.00
Condizione 4	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.30	0.70
Condizione 2	SFAV	1.30	1.00

Combinazione n° 5 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	0.60
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 4	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 4	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	0.50

Combinazione n° 7 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 4	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.70

Combinazione n° 8 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
------------	----------	----------	--------

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 4	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.60

Combinazione n° 9 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 4	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.70
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 10 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 4	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.60
Condizione 2	SFAV	1.00	0.20

Impostazioni di progetto

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

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:**

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

Verifica materiali : Stato Limite

**Impostazioni verifiche SLU**

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Verifica Taglio

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Sezione in acciaio

$$V_{c,Rd} = A_v * f_{yd} / 3.0^{0.5}$$

con:

$A_v$  Area lorda sezione profilo

**Impostazioni verifiche SLE**

Condizioni ambientali Ordinarie  
Armatura ad aderenza migliorata

Impostazioni di analisi

**Analisi per Combinazioni di Carico.**

Rottura del terreno: Pressione passiva

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

Stabilità globale: Metodo di Fellenius

Impostazioni analisi sismica

**Identificazione del sito**

Latitudine 44.458317  
Longitudine 8.906280  
Comune Genova  
Provincia Genova  
Regione Liguria

Punti di interpolazione del reticolo 16696 - 16474 - 16473 - 16695

**Tipo di opera**

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

**Combinazioni/Fase**

	<b>SLU</b>	<b>SLE</b>
Accelerazione al suolo [ $m/s^2$ ]	0.721	0.300
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale $F_0$	2.518	2.522
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante $T_c^*$	0.283	0.208
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200	1.200
Tipo di sottosuolo	B	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo ( $S_s$ )	1.200	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo ( $\alpha$ )	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza $U_s$ [m]	0.075	0.075
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo ( $\beta$ )	0.425	0.425
Prodotto $\alpha \beta$	0.425 > 0.2	
Coefficiente di intensità sismica (percento)	4.499	1.872
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

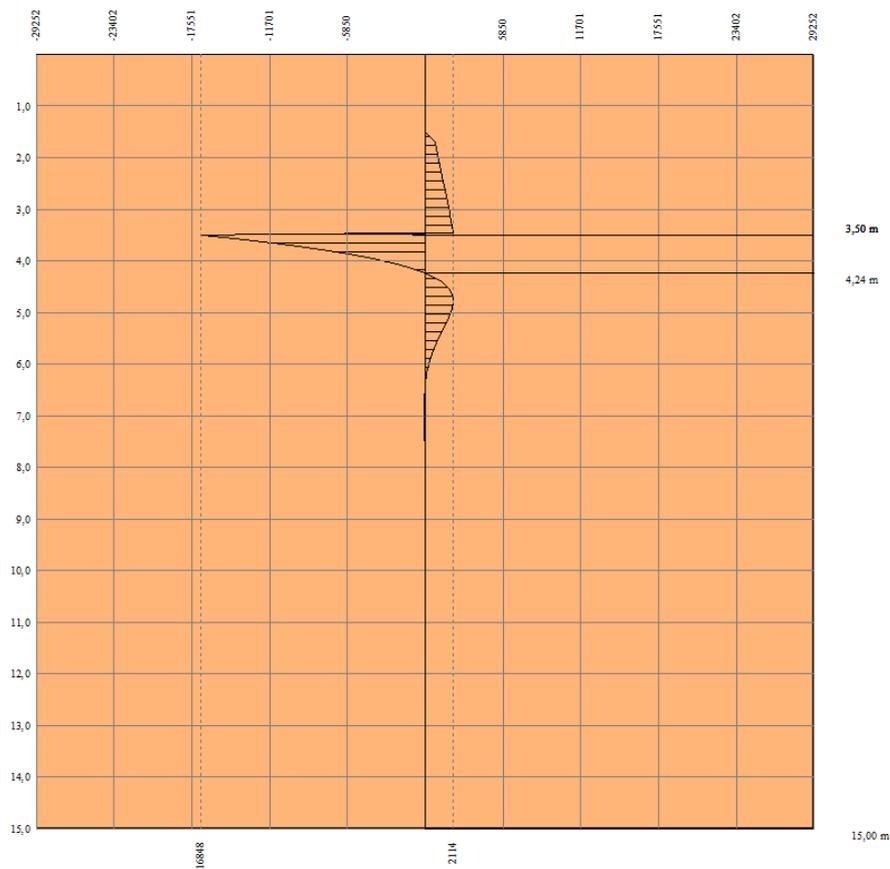
**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

## Risultati

### Pressioni orizzontali agenti sulla paratia



Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

#### Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione  
 Y ordinata della sezione espressa in [m]  
 P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

#### Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
 STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	172,31
33	1,60	344,62
34	1,65	538,38
35	1,70	732,14
36	1,75	774,66
37	1,80	817,17
38	1,85	858,97
39	1,90	900,78
40	1,95	942,02
41	2,00	983,25
42	2,05	1024,02
43	2,10	1064,78
44	2,15	1105,16
45	2,20	1145,53
46	2,25	1185,58
47	2,30	1225,63
48	2,35	1265,41
49	2,40	1305,19
50	2,45	1344,74
51	2,50	1384,29
52	2,55	1423,65
53	2,60	1463,01
54	2,65	1502,20
55	2,70	1541,39

**Combinazione n° 2 - SLU - STR**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

Progetto di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico in Località Brasile, Val Polcevera, a Genova Bolzaneto – 2° lotto – 2° stralcio.

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	171,96
33	1,60	343,92
34	1,65	537,38
35	1,70	730,83
36	1,75	773,42
37	1,80	816,01
38	1,85	857,88
39	1,90	899,75
40	1,95	941,03
41	2,00	982,32
42	2,05	1023,13
43	2,10	1063,95
44	2,15	1104,37
45	2,20	1144,79
46	2,25	1184,87
47	2,30	1224,96
48	2,35	1264,77
49	2,40	1304,58
50	2,45	1344,15
51	2,50	1383,73
52	2,55	1423,12
53	2,60	1462,51
54	2,65	1501,72
55	2,70	1540,93
56	2,75	1580,00
57	2,80	1619,06
58	2,85	1658,01
59	2,90	1696,95
60	2,95	1735,79
61	3,00	1774,62
62	3,05	1813,37
63	3,10	1852,11
64	3,15	1890,78
65	3,20	1929,44
66	3,25	1968,03

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	178,18
31	1,50	356,35
32	1,55	554,96
33	1,60	753,57
34	1,65	794,08
35	1,70	834,60
36	1,75	874,48
37	1,80	914,36
38	1,85	953,73
39	1,90	993,11
40	1,95	1032,06
41	2,00	1071,01
42	2,05	1109,63
43	2,10	1148,24
44	2,15	1186,57
45	2,20	1224,89
46	2,25	1262,99
47	2,30	1301,08
48	2,35	1338,97
49	2,40	1376,87
50	2,45	1414,59
51	2,50	1452,32
52	2,55	1489,90
53	2,60	1527,48
54	2,65	1564,94
55	2,70	1602,40
56	2,75	1639,76
57	2,80	1677,11
58	2,85	1714,38
59	2,90	1751,65
60	2,95	1788,83
61	3,00	1826,02
62	3,05	1863,14
63	3,10	1900,26
64	3,15	1937,32
65	3,20	1974,39
66	3,25	2011,40

**Combinazione n° 4 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	177,83
31	1,50	355,66
32	1,55	533,97
33	1,60	712,27
34	1,65	890,56
35	1,70	1068,85
36	1,75	1247,15
37	1,80	1425,44
38	1,85	1603,74
39	1,90	1782,03
40	1,95	1960,33
41	2,00	2138,62
42	2,05	2316,92
43	2,10	2495,21
44	2,15	2673,51
45	2,20	2851,80
46	2,25	3030,10
47	2,30	3208,39
48	2,35	3386,69
49	2,40	3564,98
50	2,45	3743,28
51	2,50	3921,57
52	2,55	4099,87
53	2,60	4278,16
54	2,65	4456,46
55	2,70	4634,75
56	2,75	4813,05
57	2,80	4991,34
58	2,85	5169,64
59	2,90	5347,93
60	2,95	5526,23
61	3,00	5704,52
62	3,05	5882,82
63	3,10	6061,11
64	3,15	6239,41
65	3,20	6417,70
66	3,25	6596,00

**Combinazione n° 5 - SLV - GEO**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	5,78
3	0,10	11,56
4	0,15	17,33
5	0,20	23,11
6	0,25	28,89
7	0,30	34,67
8	0,35	40,45
9	0,40	46,23
10	0,45	52,00
11	0,50	57,78
12	0,55	63,56
13	0,60	69,34
14	0,65	75,12
15	0,70	80,89
16	0,75	86,67
17	0,80	92,45
18	0,85	98,23
19	0,90	104,01
20	0,95	109,79

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
21	1,00	115,56
22	1,05	121,34
23	1,10	127,12
24	1,15	132,90
25	1,20	138,68
26	1,25	144,46
27	1,30	150,23
28	1,35	304,73
29	1,40	459,22
30	1,45	634,78
31	1,50	810,33
32	1,55	857,69
33	1,60	905,05
34	1,65	951,47
35	1,70	997,88
36	1,75	1043,54
37	1,80	1089,19
38	1,85	1134,23
39	1,90	1179,27
40	1,95	1223,81
41	2,00	1268,34
42	2,05	1312,46
43	2,10	1356,58
44	2,15	1400,36
45	2,20	1444,13
46	2,25	1487,62
47	2,30	1531,10
48	2,35	1574,34
49	2,40	1617,59
50	2,45	1660,62
51	2,50	1703,66
52	2,55	1746,51
53	2,60	1789,37
54	2,65	1832,08
55	2,70	1874,79
56	2,75	1917,37
57	2,80	1959,94
58	2,85	2002,41
59	2,90	2044,88
60	2,95	2087,25
61	3,00	2129,62
62	3,05	2171,90
63	3,10	2214,19
64	3,15	2256,40
65	3,20	2298,61
66	3,25	2340,75

**Combinazione n° 6 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	38,37
35	1,70	76,73
36	1,75	131,30
37	1,80	185,88
38	1,85	218,04
39	1,90	250,20
40	1,95	281,90
41	2,00	313,61
42	2,05	344,94
43	2,10	376,27
44	2,15	407,29
45	2,20	438,31
46	2,25	469,07
47	2,30	499,83
48	2,35	530,37
49	2,40	560,92
50	2,45	591,28
51	2,50	621,64
52	2,55	651,85
53	2,60	682,06
54	2,65	712,14
55	2,70	742,22
56	2,75	772,18
57	2,80	802,15
58	2,85	832,02
59	2,90	861,89
60	2,95	891,68
61	3,00	921,47
62	3,05	951,19
63	3,10	980,90
64	3,15	1010,56
65	3,20	1040,22
66	3,25	1069,82

**Combinazione n° 7 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	19,29
33	1,60	38,58
34	1,65	74,69
35	1,70	110,80
36	1,75	144,07
37	1,80	177,35
38	1,85	209,99
39	1,90	242,62
40	1,95	274,73
41	2,00	306,84
42	2,05	338,52
43	2,10	370,20
44	2,15	401,53
45	2,20	432,86
46	2,25	463,89
47	2,30	494,92
48	2,35	525,70
49	2,40	556,49
50	2,45	587,06
51	2,50	617,63
52	2,55	648,03
53	2,60	678,43
54	2,65	708,68
55	2,70	738,92
56	2,75	769,04
57	2,80	799,15
58	2,85	829,16
59	2,90	859,17
60	2,95	889,07
61	3,00	918,98
62	3,05	948,81
63	3,10	978,64
64	3,15	1008,39
65	3,20	1038,14
66	3,25	1067,83

**Combinazione n° 8 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	18,81
33	1,60	37,62
34	1,65	73,30
35	1,70	108,98
36	1,75	142,36
37	1,80	175,74
38	1,85	208,46
39	1,90	241,18
40	1,95	273,36
41	2,00	305,55
42	2,05	337,30
43	2,10	369,05
44	2,15	400,44
45	2,20	431,82
46	2,25	462,90
47	2,30	493,99
48	2,35	524,81
49	2,40	555,64
50	2,45	586,25
51	2,50	616,87
52	2,55	647,30
53	2,60	677,73
54	2,65	708,01
55	2,70	738,29
56	2,75	768,44
57	2,80	798,58
58	2,85	828,61
59	2,90	858,64
60	2,95	888,57
61	3,00	918,50
62	3,05	948,35
63	3,10	978,20
64	3,15	1007,97
65	3,20	1037,74
66	3,25	1067,45

**Combinazione n° 9 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	5,81
33	1,60	11,62
34	1,65	49,79
35	1,70	87,95
36	1,75	136,54
37	1,80	185,12
38	1,85	217,33
39	1,90	249,53
40	1,95	281,27
41	2,00	313,02
42	2,05	344,38
43	2,10	375,74
44	2,15	406,78
45	2,20	437,83
46	2,25	468,61
47	2,30	499,40
48	2,35	529,96
49	2,40	560,53
50	2,45	590,91
51	2,50	621,29
52	2,55	651,52
53	2,60	681,74
54	2,65	711,84
55	2,70	741,93
56	2,75	771,91
57	2,80	801,89
58	2,85	831,77
59	2,90	861,66
60	2,95	891,46
61	3,00	921,26
62	3,05	950,98
63	3,10	980,70
64	3,15	1010,37
65	3,20	1040,04
66	3,25	1069,65

**Combinazione n° 10 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	19,29
33	1,60	38,58
34	1,65	74,69
35	1,70	110,80
36	1,75	144,07
37	1,80	177,35
38	1,85	209,99
39	1,90	242,62
40	1,95	274,73
41	2,00	306,84
42	2,05	338,52
43	2,10	370,20
44	2,15	401,53
45	2,20	432,86
46	2,25	463,89
47	2,30	494,92
48	2,35	525,70
49	2,40	556,49
50	2,45	587,06
51	2,50	617,63
52	2,55	648,03
53	2,60	678,43
54	2,65	708,68
55	2,70	738,92
56	2,75	769,04
57	2,80	799,15
58	2,85	829,16
59	2,90	859,17
60	2,95	889,07
61	3,00	918,98
62	3,05	948,81
63	3,10	978,64
64	3,15	1008,39
65	3,20	1038,14
66	3,25	1067,83

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

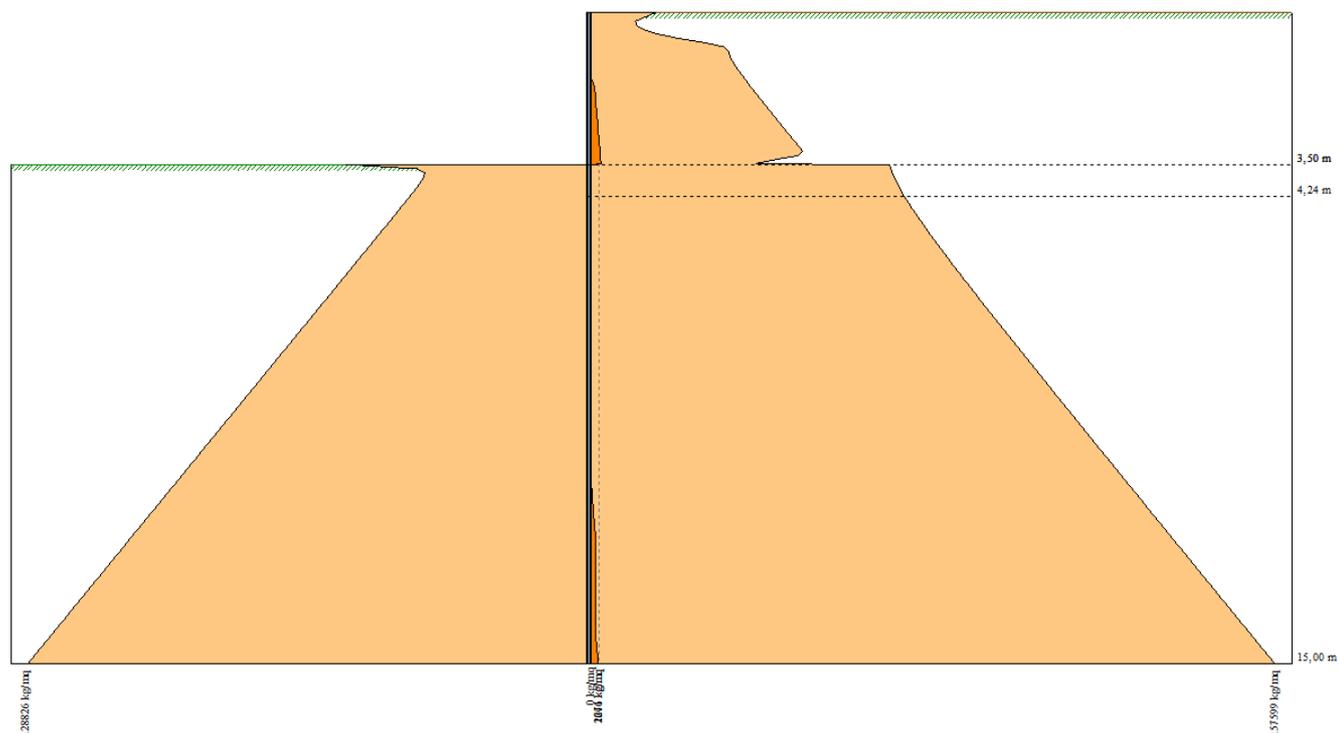
**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Forze agenti sulla paratia



Forze agenti sulla paratia

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

*Simbologia adottata*

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

n°	Tipo	Pa [kg]	Y <sub>Pa</sub> [m]	Is [kg]	Y <sub>Is</sub> [m]	Pw [kg]	Y <sub>Pw</sub> [m]	Pp [kg]	Y <sub>Pp</sub> [m]	Pc [kg]	Y <sub>Pc</sub> [m]
1	SLU - STR	2694	2,72	--	--	--	--	-5013	3,78	2319	5,02
2	SLU - STR	2693	2,72	--	--	--	--	-5011	3,78	2318	5,02
3	SLU - GEO	2894	2,67	--	--	--	--	-5502	3,78	2608	5,01
4	SLU - GEO	2893	2,67	--	--	--	--	-5499	3,78	2606	5,01
5	SLV - GEO	2831	2,66	753	2,33	--	--	-7095	3,78	3511	5,00
6	SLE - Rara	1221	2,84	--	--	--	--	-2137	3,78	916	5,04
7	SLE - Frequente	1221	2,83	--	--	--	--	-2142	3,78	920	5,04
8	SLE - Quasi permanente	1220	2,84	--	--	--	--	-2138	3,78	918	5,04
9	SLE - Rara	1223	2,84	--	--	--	--	-2142	3,78	919	5,04
10	SLE - Frequente	1221	2,83	--	--	--	--	-2142	3,78	920	5,04

*Simbologia adottata*

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

n°	Tipo	Rc [kg]	Y <sub>Rc</sub> [m]	Rt [kg]	Y <sub>Rt</sub> [m]	Rv [kg]	Y <sub>Rv</sub> [m]	Rp [kg]	Y <sub>Rp</sub> [m]
1	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

Progetto di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico in Località Brasile, Val Polcevera, a Genova Bolzaneto – 2° lotto – 2° stralcio.

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Tipo	Rc [kg]	Y <sub>Rc</sub> [m]	Rt [kg]	Y <sub>Rt</sub> [m]	Rv [kg]	Y <sub>Rv</sub> [m]	Rp [kg]	Y <sub>Rp</sub> [m]
2	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8	SLE - Quasi permanente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
9	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
10	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

**Simbologia adottata**

n° Indice della Combinazione/Fase  
 Tipo Tipo della Combinazione/Fase  
 P<sub>NUL</sub> Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]  
 P<sub>INV</sub> Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]  
 C<sub>ROT</sub> Punto Centro di rotazione, espresso in [m]  
 MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]  
 R/R<sub>MAX</sub> Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]  
 Pp Portanza di punta, espressa in [kg]

n°	Tipo	P <sub>NUL</sub> [m]	P <sub>INV</sub> [m]	C <sub>ROT</sub> [m]	MP [%]	R/R <sub>MAX</sub> [%]	Pp [m]
1	SLU - STR	3,50	3,50	4,24	0,00	0,65	14113
2	SLU - STR	3,50	3,50	4,24	0,00	0,65	14113
3	SLU - GEO	3,50	3,50	4,23	0,00	1,10	8450
4	SLU - GEO	3,50	3,50	4,23	0,00	1,10	8450
5	SLV - GEO	3,50	3,50	4,22	0,00	1,44	14113
6	SLE - Rara	3,50	3,50	4,26	0,00	0,32	14113
7	SLE - Frequente	3,50	3,50	4,26	0,00	0,32	14113
8	SLE - Quasi permanente	3,50	3,50	4,26	0,00	0,32	14113
9	SLE - Rara	3,50	3,50	4,26	0,00	0,32	14113
10	SLE - Frequente	3,50	3,50	4,26	0,00	0,32	14113

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
 STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
 Ufficio Ingegneria Civile**

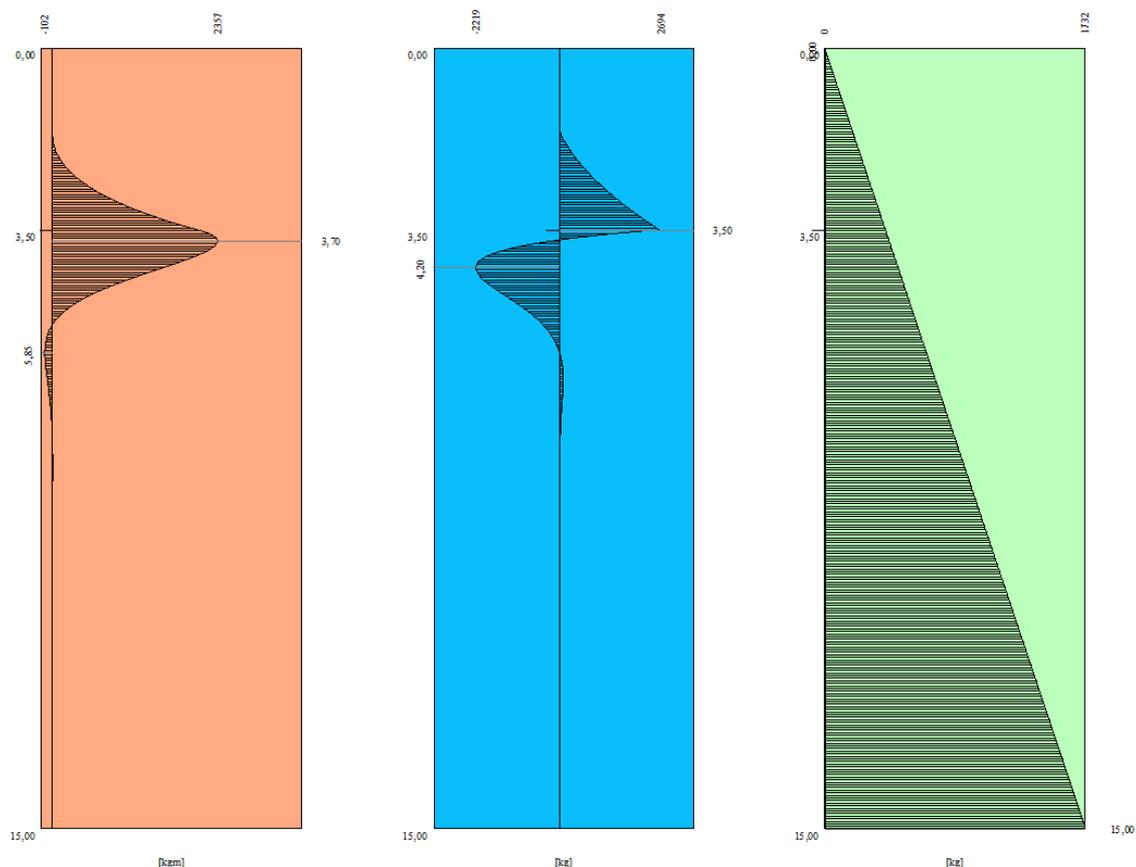
Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Sollecitazioni per metro di paratia



Sollecitazioni per metro di paratia

*Simbologia adottata*

- n° numero d'ordine della sezione
- Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
- M momento flettente espresso in [kgm]
- N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
- T taglio espresso in [kg]

**Combinazione n° 1 - SLU - STR**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	6	0
3	0,10	0	12	0
4	0,15	0	17	0
5	0,20	0	23	0
6	0,25	0	29	0
7	0,30	0	35	0
8	0,35	0	40	0
9	0,40	0	46	0
10	0,45	0	52	0
11	0,50	0	58	0
12	0,55	0	63	0
13	0,60	0	69	0
14	0,65	0	75	0
15	0,70	0	81	0
16	0,75	0	87	0
17	0,80	0	92	0
18	0,85	0	98	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
19	0,90	0	104	0
20	0,95	0	110	0
21	1,00	0	115	0
22	1,05	0	121	0
23	1,10	0	127	0
24	1,15	0	133	0
25	1,20	0	139	0
26	1,25	0	144	0
27	1,30	0	150	0
28	1,35	0	156	0
29	1,40	0	162	0
30	1,45	0	167	0
31	1,50	0	173	0
32	1,55	0	179	4
33	1,60	1	185	17
34	1,65	2	190	39
35	1,70	5	196	71
36	1,75	9	202	109
37	1,80	16	208	149
38	1,85	24	214	190
39	1,90	35	219	234
40	1,95	48	225	281
41	2,00	63	231	329
42	2,05	81	237	379
43	2,10	101	242	431
44	2,15	124	248	485
45	2,20	149	254	542
46	2,25	178	260	600
47	2,30	209	266	660
48	2,35	244	271	722
49	2,40	282	277	787
50	2,45	323	283	853
51	2,50	367	289	921
52	2,55	415	294	991
53	2,60	466	300	1063
54	2,65	521	306	1138
55	2,70	580	312	1214
56	2,75	643	317	1292
57	2,80	709	323	1372

**Combinazione n° 2 - SLU - STR**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	6	0
3	0,10	0	12	0
4	0,15	0	17	0
5	0,20	0	23	0
6	0,25	0	29	0
7	0,30	0	35	0
8	0,35	0	40	0
9	0,40	0	46	0
10	0,45	0	52	0
11	0,50	0	58	0
12	0,55	0	63	0
13	0,60	0	69	0
14	0,65	0	75	0
15	0,70	0	81	0
16	0,75	0	87	0
17	0,80	0	92	0
18	0,85	0	98	0
19	0,90	0	104	0
20	0,95	0	110	0
21	1,00	0	115	0
22	1,05	0	121	0
23	1,10	0	127	0
24	1,15	0	133	0
25	1,20	0	139	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
26	1,25	0	144	0
27	1,30	0	150	0
28	1,35	0	156	0
29	1,40	0	162	0
30	1,45	0	167	0
31	1,50	0	173	0
32	1,55	0	179	4
33	1,60	1	185	17
34	1,65	2	190	39
35	1,70	5	196	71
36	1,75	9	202	109
37	1,80	16	208	148
38	1,85	24	214	190
39	1,90	35	219	234
40	1,95	48	225	280
41	2,00	63	231	328
42	2,05	81	237	378
43	2,10	101	242	430
44	2,15	124	248	485
45	2,20	149	254	541
46	2,25	178	260	599
47	2,30	209	266	659
48	2,35	244	271	722
49	2,40	281	277	786
50	2,45	322	283	852
51	2,50	367	289	920
52	2,55	414	294	990
53	2,60	466	300	1063
54	2,65	521	306	1137
55	2,70	579	312	1213
56	2,75	642	317	1291
57	2,80	709	323	1371
58	2,85	779	329	1453
59	2,90	854	335	1537
60	2,95	933	341	1622
61	3,00	1016	346	1710
62	3,05	1104	352	1800
63	3,10	1196	358	1891
64	3,15	1293	364	1985
65	3,20	1395	369	2081
66	3,25	1501	375	2178

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	6	0
3	0,10	0	12	0
4	0,15	0	17	0
5	0,20	0	23	0
6	0,25	0	29	0
7	0,30	0	35	0
8	0,35	0	40	0
9	0,40	0	46	0
10	0,45	0	52	0
11	0,50	0	58	0
12	0,55	0	63	0
13	0,60	0	69	0
14	0,65	0	75	0
15	0,70	0	81	0
16	0,75	0	87	0
17	0,80	0	92	0
18	0,85	0	98	0
19	0,90	0	104	0
20	0,95	0	110	0
21	1,00	0	115	0
22	1,05	0	121	0
23	1,10	0	127	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
24	1,15	0	133	0
25	1,20	0	139	0
26	1,25	0	144	0
27	1,30	0	150	0
28	1,35	0	156	0
29	1,40	0	162	0
30	1,45	0	167	4
31	1,50	1	173	18
32	1,55	2	179	41
33	1,60	5	185	73
34	1,65	10	190	112
35	1,70	16	196	153
36	1,75	25	202	195
37	1,80	36	208	240
38	1,85	49	214	287
39	1,90	65	219	336
40	1,95	83	225	386
41	2,00	103	231	439
42	2,05	127	237	493
43	2,10	153	242	550
44	2,15	182	248	608
45	2,20	213	254	668
46	2,25	248	260	731
47	2,30	287	266	795
48	2,35	328	271	861
49	2,40	373	277	929
50	2,45	421	283	998
51	2,50	473	289	1070
52	2,55	528	294	1144
53	2,60	587	300	1219
54	2,65	650	306	1296
55	2,70	717	312	1376
56	2,75	787	317	1457
57	2,80	862	323	1539
58	2,85	941	329	1624
59	2,90	1025	335	1711
60	2,95	1113	341	1799
61	3,00	1205	346	1890
62	3,05	1302	352	1982
63	3,10	1403	358	2076
64	3,15	1509	364	2172
65	3,20	1620	369	2270
66	3,25	1736	375	2369

**Combinazione n° 4 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	6	0
3	0,10	0	12	0
4	0,15	0	17	0
5	0,20	0	23	0
6	0,25	0	29	0
7	0,30	0	35	0
8	0,35	0	40	0
9	0,40	0	46	0
10	0,45	0	52	0
11	0,50	0	58	0
12	0,55	0	63	0
13	0,60	0	69	0
14	0,65	0	75	0
15	0,70	0	81	0
16	0,75	0	87	0
17	0,80	0	92	0
18	0,85	0	98	0
19	0,90	0	104	0
20	0,95	0	110	0
21	1,00	0	115	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
22	1,05	0	121	0
23	1,10	0	127	0
24	1,15	0	133	0
25	1,20	0	139	0
26	1,25	0	144	0
27	1,30	0	150	0
28	1,35	0	156	0
29	1,40	0	162	0
30	1,45	0	167	4
31	1,50	1	173	18
32	1,55	2	179	41
33	1,60	5	185	73
34	1,65	10	190	112
35	1,70	16	196	152
36	1,75	25	202	195
37	1,80	36	208	240
38	1,85	49	214	286
39	1,90	64	219	335
40	1,95	82	225	386
41	2,00	103	231	438
42	2,05	126	237	493
43	2,10	152	242	549
44	2,15	181	248	607
45	2,20	213	254	668
46	2,25	248	260	730
47	2,30	286	266	794
48	2,35	328	271	860
49	2,40	372	277	928
50	2,45	420	283	998
51	2,50	472	289	1069
52	2,55	527	294	1143
53	2,60	586	300	1218
54	2,65	649	306	1295
55	2,70	716	312	1375
56	2,75	787	317	1456
57	2,80	862	323	1538
58	2,85	941	329	1623
59	2,90	1024	335	1710
60	2,95	1112	341	1798
61	3,00	1204	346	1889
62	3,05	1301	352	1981
63	3,10	1402	358	2075
64	3,15	1508	364	2171
65	3,20	1619	369	2269
66	3,25	1735	375	2368

**Combinazione n° 5 - SLV - GEO**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	6	0
3	0,10	0	12	1
4	0,15	0	17	1
5	0,20	0	23	2
6	0,25	0	29	4
7	0,30	1	35	5
8	0,35	1	40	7
9	0,40	1	46	9
10	0,45	2	52	12
11	0,50	2	58	14
12	0,55	3	63	17
13	0,60	4	69	21
14	0,65	5	75	24
15	0,70	7	81	28
16	0,75	8	87	33
17	0,80	10	92	37
18	0,85	12	98	42
19	0,90	14	104	47

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
20	0,95	17	110	52
21	1,00	19	115	58
22	1,05	22	121	64
23	1,10	26	127	70
24	1,15	29	133	76
25	1,20	33	139	83
26	1,25	38	144	90
27	1,30	42	150	98
28	1,35	48	156	109
29	1,40	53	162	128
30	1,45	61	167	155
31	1,50	69	173	192
32	1,55	80	179	233
33	1,60	93	185	277
34	1,65	108	190	324
35	1,70	125	196	373
36	1,75	145	202	424
37	1,80	167	208	477
38	1,85	193	214	532
39	1,90	221	219	590
40	1,95	252	225	650
41	2,00	286	231	713
42	2,05	323	237	777
43	2,10	364	242	844
44	2,15	408	248	913
45	2,20	455	254	984
46	2,25	506	260	1057
47	2,30	561	266	1133
48	2,35	619	271	1210
49	2,40	682	277	1290
50	2,45	748	283	1372
51	2,50	819	289	1456
52	2,55	894	294	1542
53	2,60	973	300	1631
54	2,65	1057	306	1721
55	2,70	1146	312	1814
56	2,75	1239	317	1909
57	2,80	1337	323	2006
58	2,85	1439	329	2105
59	2,90	1547	335	2206
60	2,95	1660	341	2309
61	3,00	1778	346	2415
62	3,05	1901	352	2522
63	3,10	2030	358	2632
64	3,15	2165	364	2744
65	3,20	2305	369	2858
66	3,25	2451	375	2974

**Combinazione n° 6 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	6	0
3	0,10	0	12	0
4	0,15	0	17	0
5	0,20	0	23	0
6	0,25	0	29	0
7	0,30	0	35	0
8	0,35	0	40	0
9	0,40	0	46	0
10	0,45	0	52	0
11	0,50	0	58	0
12	0,55	0	63	0
13	0,60	0	69	0
14	0,65	0	75	0
15	0,70	0	81	0
16	0,75	0	87	0
17	0,80	0	92	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
18	0,85	0	98	0
19	0,90	0	104	0
20	0,95	0	110	0
21	1,00	0	115	0
22	1,05	0	121	0
23	1,10	0	127	0
24	1,15	0	133	0
25	1,20	0	139	0
26	1,25	0	144	0
27	1,30	0	150	0
28	1,35	0	156	0
29	1,40	0	162	0
30	1,45	0	167	0
31	1,50	0	173	0
32	1,55	0	179	0
33	1,60	0	185	0
34	1,65	0	190	1
35	1,70	0	196	4
36	1,75	0	202	9
37	1,80	1	208	17
38	1,85	2	214	27
39	1,90	4	219	39
40	1,95	6	225	52
41	2,00	9	231	67
42	2,05	13	237	83
43	2,10	17	242	101
44	2,15	23	248	121
45	2,20	30	254	142
46	2,25	37	260	165
47	2,30	46	266	189
48	2,35	56	271	215
49	2,40	68	277	242
50	2,45	81	283	271
51	2,50	95	289	301
52	2,55	111	294	333
53	2,60	128	300	366
54	2,65	147	306	401
55	2,70	168	312	438
56	2,75	191	317	476
57	2,80	216	323	515
58	2,85	243	329	556
59	2,90	272	335	598
60	2,95	303	341	642
61	3,00	336	346	687
62	3,05	371	352	734
63	3,10	409	358	782
64	3,15	450	364	832
65	3,20	492	369	883
66	3,25	538	375	936

**Combinazione n° 7 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	6	0
3	0,10	0	12	0
4	0,15	0	17	0
5	0,20	0	23	0
6	0,25	0	29	0
7	0,30	0	35	0
8	0,35	0	40	0
9	0,40	0	46	0
10	0,45	0	52	0
11	0,50	0	58	0
12	0,55	0	63	0
13	0,60	0	69	0
14	0,65	0	75	0
15	0,70	0	81	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
16	0,75	0	87	0
17	0,80	0	92	0
18	0,85	0	98	0
19	0,90	0	104	0
20	0,95	0	110	0
21	1,00	0	115	0
22	1,05	0	121	0
23	1,10	0	127	0
24	1,15	0	133	0
25	1,20	0	139	0
26	1,25	0	144	0
27	1,30	0	150	0
28	1,35	0	156	0
29	1,40	0	162	0
30	1,45	0	167	0
31	1,50	0	173	0
32	1,55	0	179	0
33	1,60	0	185	2
34	1,65	0	190	5
35	1,70	1	196	9
36	1,75	1	202	16
37	1,80	2	208	24
38	1,85	4	214	33
39	1,90	6	219	45
40	1,95	8	225	58
41	2,00	11	231	72
42	2,05	15	237	88
43	2,10	20	242	106
44	2,15	26	248	125
45	2,20	33	254	146
46	2,25	41	260	169
47	2,30	50	266	193
48	2,35	60	271	218
49	2,40	72	277	245
50	2,45	85	283	274
51	2,50	99	289	304
52	2,55	115	294	336
53	2,60	133	300	369
54	2,65	152	306	403
55	2,70	173	312	440
56	2,75	196	317	477
57	2,80	221	323	517
58	2,85	248	329	557
59	2,90	277	335	599
60	2,95	308	341	643
61	3,00	341	346	688
62	3,05	377	352	735
63	3,10	414	358	783
64	3,15	455	364	833
65	3,20	498	369	884
66	3,25	543	375	937

**Combinazione n° 8 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	6	0
3	0,10	0	12	0
4	0,15	0	17	0
5	0,20	0	23	0
6	0,25	0	29	0
7	0,30	0	35	0
8	0,35	0	40	0
9	0,40	0	46	0
10	0,45	0	52	0
11	0,50	0	58	0
12	0,55	0	63	0
13	0,60	0	69	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
14	0,65	0	75	0
15	0,70	0	81	0
16	0,75	0	87	0
17	0,80	0	92	0
18	0,85	0	98	0
19	0,90	0	104	0
20	0,95	0	110	0
21	1,00	0	115	0
22	1,05	0	121	0
23	1,10	0	127	0
24	1,15	0	133	0
25	1,20	0	139	0
26	1,25	0	144	0
27	1,30	0	150	0
28	1,35	0	156	0
29	1,40	0	162	0
30	1,45	0	167	0
31	1,50	0	173	0
32	1,55	0	179	0
33	1,60	0	185	2
34	1,65	0	190	5
35	1,70	1	196	9
36	1,75	1	202	15
37	1,80	2	208	23
38	1,85	4	214	33
39	1,90	6	219	44
40	1,95	8	225	57
41	2,00	11	231	72
42	2,05	15	237	88
43	2,10	20	242	105
44	2,15	26	248	125
45	2,20	33	254	145
46	2,25	40	260	168
47	2,30	49	266	192
48	2,35	60	271	217
49	2,40	71	277	244
50	2,45	84	283	273
51	2,50	98	289	303
52	2,55	114	294	334
53	2,60	132	300	368
54	2,65	151	306	402
55	2,70	172	312	438
56	2,75	195	317	476
57	2,80	220	323	515
58	2,85	247	329	556
59	2,90	275	335	598
60	2,95	306	341	642
61	3,00	340	346	687
62	3,05	375	352	734
63	3,10	413	358	782
64	3,15	453	364	831
65	3,20	496	369	883
66	3,25	542	375	935

**Combinazione n° 9 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	6	0
3	0,10	0	12	0
4	0,15	0	17	0
5	0,20	0	23	0
6	0,25	0	29	0
7	0,30	0	35	0
8	0,35	0	40	0
9	0,40	0	46	0
10	0,45	0	52	0
11	0,50	0	58	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
12	0,55	0	63	0
13	0,60	0	69	0
14	0,65	0	75	0
15	0,70	0	81	0
16	0,75	0	87	0
17	0,80	0	92	0
18	0,85	0	98	0
19	0,90	0	104	0
20	0,95	0	110	0
21	1,00	0	115	0
22	1,05	0	121	0
23	1,10	0	127	0
24	1,15	0	133	0
25	1,20	0	139	0
26	1,25	0	144	0
27	1,30	0	150	0
28	1,35	0	156	0
29	1,40	0	162	0
30	1,45	0	167	0
31	1,50	0	173	0
32	1,55	0	179	0
33	1,60	0	185	1
34	1,65	0	190	2
35	1,70	0	196	6
36	1,75	1	202	11
37	1,80	1	208	19
38	1,85	3	214	29
39	1,90	4	219	41
40	1,95	7	225	54
41	2,00	10	231	69
42	2,05	14	237	86
43	2,10	18	242	104
44	2,15	24	248	123
45	2,20	31	254	144
46	2,25	39	260	167
47	2,30	48	266	191
48	2,35	58	271	217
49	2,40	69	277	244
50	2,45	82	283	273
51	2,50	97	289	303
52	2,55	113	294	335
53	2,60	130	300	368
54	2,65	149	306	403
55	2,70	170	312	439
56	2,75	193	317	477
57	2,80	218	323	517
58	2,85	245	329	558
59	2,90	274	335	600
60	2,95	305	341	644
61	3,00	338	346	689
62	3,05	374	352	736
63	3,10	412	358	784
64	3,15	452	364	834
65	3,20	495	369	885
66	3,25	541	375	938

**Combinazione n° 10 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
2	0,05	0	6	0
3	0,10	0	12	0
4	0,15	0	17	0
5	0,20	0	23	0
6	0,25	0	29	0
7	0,30	0	35	0
8	0,35	0	40	0
9	0,40	0	46	0

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
10	0,45	0	52	0
11	0,50	0	58	0
12	0,55	0	63	0
13	0,60	0	69	0
14	0,65	0	75	0
15	0,70	0	81	0
16	0,75	0	87	0
17	0,80	0	92	0
18	0,85	0	98	0
19	0,90	0	104	0
20	0,95	0	110	0
21	1,00	0	115	0
22	1,05	0	121	0
23	1,10	0	127	0
24	1,15	0	133	0
25	1,20	0	139	0
26	1,25	0	144	0
27	1,30	0	150	0
28	1,35	0	156	0
29	1,40	0	162	0
30	1,45	0	167	0
31	1,50	0	173	0
32	1,55	0	179	0
33	1,60	0	185	2
34	1,65	0	190	5
35	1,70	1	196	9
36	1,75	1	202	16
37	1,80	2	208	24
38	1,85	4	214	33
39	1,90	6	219	45
40	1,95	8	225	58
41	2,00	11	231	72
42	2,05	15	237	88
43	2,10	20	242	106
44	2,15	26	248	125
45	2,20	33	254	146
46	2,25	41	260	169
47	2,30	50	266	193
48	2,35	60	271	218
49	2,40	72	277	245
50	2,45	85	283	274
51	2,50	99	289	304
52	2,55	115	294	336
53	2,60	133	300	369
54	2,65	152	306	403
55	2,70	173	312	440
56	2,75	196	317	477
57	2,80	221	323	517
58	2,85	248	329	557
59	2,90	277	335	599
60	2,95	308	341	643
61	3,00	341	346	688
62	3,05	377	352	735
63	3,10	414	358	783
64	3,15	455	364	833
65	3,20	498	369	884
66	3,25	543	375	937

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

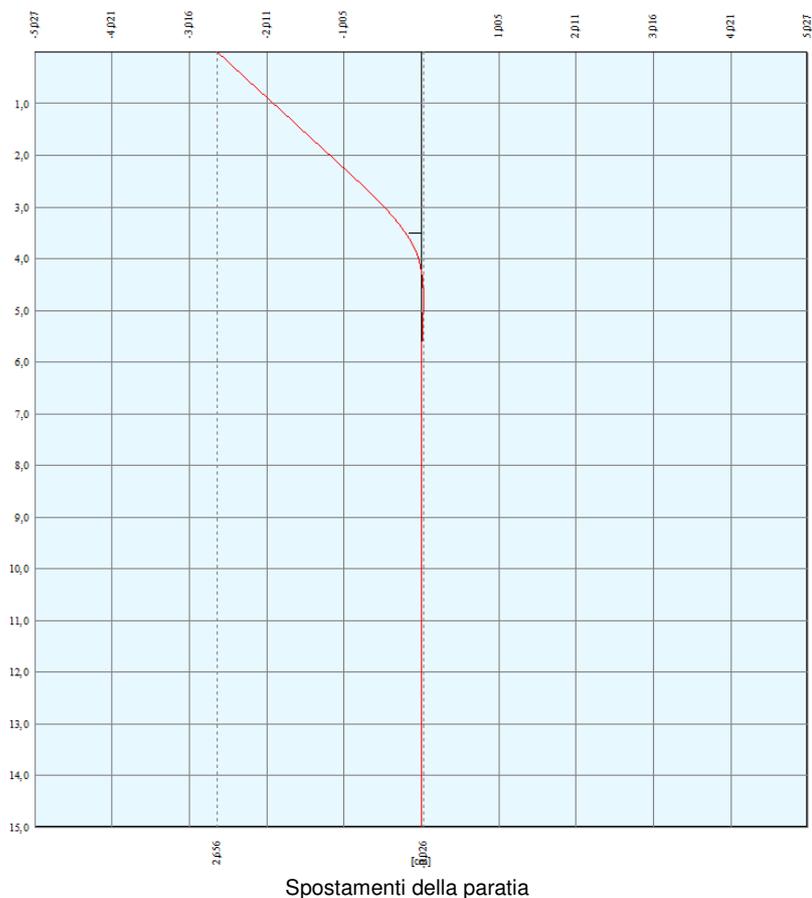
**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Spostamenti della paratia



*Simbologia adottata*

- N° numero d'ordine della sezione
- Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
- u spostamento orizzontale espresso in [cm] positivo verso valle
- v spostamento verticale espresso in [cm] positivo verso il basso

**Combinazione n° 1 - SLU - STR**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	2,65585	0,00877
2	0,05	2,61918	0,00877
3	0,10	2,58251	0,00877
4	0,15	2,54584	0,00877
5	0,20	2,50917	0,00877
6	0,25	2,47251	0,00877
7	0,30	2,43584	0,00877
8	0,35	2,39917	0,00877
9	0,40	2,36250	0,00876
10	0,45	2,32583	0,00876
11	0,50	2,28916	0,00876
12	0,55	2,25249	0,00876
13	0,60	2,21583	0,00876
14	0,65	2,17916	0,00875
15	0,70	2,14249	0,00875
16	0,75	2,10582	0,00875
17	0,80	2,06915	0,00875
18	0,85	2,03248	0,00874

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
19	0,90	1,99581	0,00874
20	0,95	1,95914	0,00874
21	1,00	1,92248	0,00873
22	1,05	1,88581	0,00873
23	1,10	1,84914	0,00872
24	1,15	1,81247	0,00872
25	1,20	1,77580	0,00871
26	1,25	1,73913	0,00871
27	1,30	1,70246	0,00870
28	1,35	1,66580	0,00870
29	1,40	1,62913	0,00869
30	1,45	1,59246	0,00869
31	1,50	1,55579	0,00868
32	1,55	1,51912	0,00868
33	1,60	1,48245	0,00867
34	1,65	1,44578	0,00866
35	1,70	1,40912	0,00866
36	1,75	1,37245	0,00865
37	1,80	1,33579	0,00864
38	1,85	1,29914	0,00864
39	1,90	1,26251	0,00863
40	1,95	1,22589	0,00862
41	2,00	1,18930	0,00861
42	2,05	1,15275	0,00861
43	2,10	1,11624	0,00860
44	2,15	1,07979	0,00859
45	2,20	1,04340	0,00858
46	2,25	1,00710	0,00857
47	2,30	0,97091	0,00856
48	2,35	0,93483	0,00856
49	2,40	0,89888	0,00855
50	2,45	0,86310	0,00854
51	2,50	0,82749	0,00853
52	2,55	0,79210	0,00852
53	2,60	0,75693	0,00851
54	2,65	0,72203	0,00850
55	2,70	0,68742	0,00849
56	2,75	0,65313	0,00848
57	2,80	0,61921	0,00847
58	2,85	0,58569	0,00845

**Combinazione n° 2 - SLU - STR**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	2,65401	0,00877
2	0,05	2,61737	0,00877
3	0,10	2,58073	0,00877
4	0,15	2,54408	0,00877
5	0,20	2,50744	0,00877
6	0,25	2,47080	0,00877
7	0,30	2,43416	0,00877
8	0,35	2,39751	0,00877
9	0,40	2,36087	0,00876
10	0,45	2,32423	0,00876
11	0,50	2,28759	0,00876
12	0,55	2,25094	0,00876
13	0,60	2,21430	0,00876
14	0,65	2,17766	0,00875
15	0,70	2,14102	0,00875
16	0,75	2,10437	0,00875
17	0,80	2,06773	0,00875
18	0,85	2,03109	0,00874
19	0,90	1,99445	0,00874
20	0,95	1,95781	0,00874
21	1,00	1,92116	0,00873
22	1,05	1,88452	0,00873
23	1,10	1,84788	0,00872
24	1,15	1,81124	0,00872

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
25	1,20	1,77459	0,00871
26	1,25	1,73795	0,00871
27	1,30	1,70131	0,00870
28	1,35	1,66467	0,00870
29	1,40	1,62802	0,00869
30	1,45	1,59138	0,00869
31	1,50	1,55474	0,00868
32	1,55	1,51810	0,00868
33	1,60	1,48145	0,00867
34	1,65	1,44481	0,00866
35	1,70	1,40817	0,00866
36	1,75	1,37153	0,00865
37	1,80	1,33490	0,00864
38	1,85	1,29828	0,00864
39	1,90	1,26167	0,00863
40	1,95	1,22508	0,00862
41	2,00	1,18851	0,00861
42	2,05	1,15199	0,00861
43	2,10	1,11550	0,00860
44	2,15	1,07908	0,00859
45	2,20	1,04272	0,00858
46	2,25	1,00645	0,00857
47	2,30	0,97028	0,00856
48	2,35	0,93422	0,00856
49	2,40	0,89830	0,00855
50	2,45	0,86254	0,00854
51	2,50	0,82696	0,00853
52	2,55	0,79159	0,00852
53	2,60	0,75645	0,00851
54	2,65	0,72157	0,00850
55	2,70	0,68698	0,00849
56	2,75	0,65272	0,00848
57	2,80	0,61882	0,00847
58	2,85	0,58532	0,00845
59	2,90	0,55226	0,00844
60	2,95	0,51967	0,00843
61	3,00	0,48761	0,00842
62	3,05	0,45612	0,00841
63	3,10	0,42525	0,00840
64	3,15	0,39505	0,00838
65	3,20	0,36558	0,00837
66	3,25	0,33689	0,00836

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	3,01942	0,00877
2	0,05	2,97743	0,00877
3	0,10	2,93544	0,00877
4	0,15	2,89346	0,00877
5	0,20	2,85147	0,00877
6	0,25	2,80948	0,00877
7	0,30	2,76749	0,00877
8	0,35	2,72550	0,00877
9	0,40	2,68351	0,00876
10	0,45	2,64152	0,00876
11	0,50	2,59954	0,00876
12	0,55	2,55755	0,00876
13	0,60	2,51556	0,00876
14	0,65	2,47357	0,00875
15	0,70	2,43158	0,00875
16	0,75	2,38959	0,00875
17	0,80	2,34760	0,00875
18	0,85	2,30562	0,00874
19	0,90	2,26363	0,00874
20	0,95	2,22164	0,00874
21	1,00	2,17965	0,00873
22	1,05	2,13766	0,00873

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

Progetto di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico in Località Brasile, Val Polcevera, a Genova Bolzaneto – 2° lotto – 2° stralcio.

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
23	1,10	2,09567	0,00872
24	1,15	2,05368	0,00872
25	1,20	2,01170	0,00871
26	1,25	1,96971	0,00871
27	1,30	1,92772	0,00870
28	1,35	1,88573	0,00870
29	1,40	1,84374	0,00869
30	1,45	1,80175	0,00869
31	1,50	1,75976	0,00868
32	1,55	1,71778	0,00868
33	1,60	1,67579	0,00867
34	1,65	1,63380	0,00866
35	1,70	1,59183	0,00866
36	1,75	1,54986	0,00865
37	1,80	1,50790	0,00864
38	1,85	1,46597	0,00864
39	1,90	1,42406	0,00863
40	1,95	1,38219	0,00862
41	2,00	1,34036	0,00861
42	2,05	1,29860	0,00861
43	2,10	1,25690	0,00860
44	2,15	1,21529	0,00859
45	2,20	1,17379	0,00858
46	2,25	1,13240	0,00857
47	2,30	1,09115	0,00856
48	2,35	1,05006	0,00856
49	2,40	1,00916	0,00855
50	2,45	0,96847	0,00854
51	2,50	0,92801	0,00853
52	2,55	0,88782	0,00852
53	2,60	0,84793	0,00851
54	2,65	0,80836	0,00850
55	2,70	0,76916	0,00849
56	2,75	0,73036	0,00848
57	2,80	0,69201	0,00847
58	2,85	0,65414	0,00845
59	2,90	0,61679	0,00844
60	2,95	0,58003	0,00843
61	3,00	0,54388	0,00842
62	3,05	0,50842	0,00841
63	3,10	0,47368	0,00840
64	3,15	0,43974	0,00838
65	3,20	0,40664	0,00837
66	3,25	0,37445	0,00836

**Combinazione n° 4 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	3,01744	0,00877
2	0,05	2,97548	0,00877
3	0,10	2,93352	0,00877
4	0,15	2,89156	0,00877
5	0,20	2,84960	0,00877
6	0,25	2,80764	0,00877
7	0,30	2,76568	0,00877
8	0,35	2,72372	0,00877
9	0,40	2,68176	0,00876
10	0,45	2,63980	0,00876
11	0,50	2,59784	0,00876
12	0,55	2,55588	0,00876
13	0,60	2,51392	0,00876
14	0,65	2,47196	0,00875
15	0,70	2,43000	0,00875
16	0,75	2,38804	0,00875
17	0,80	2,34608	0,00875
18	0,85	2,30412	0,00874
19	0,90	2,26216	0,00874
20	0,95	2,22020	0,00874

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
21	1,00	2,17824	0,00873
22	1,05	2,13628	0,00873
23	1,10	2,09432	0,00872
24	1,15	2,05236	0,00872
25	1,20	2,01040	0,00871
26	1,25	1,96844	0,00871
27	1,30	1,92648	0,00870
28	1,35	1,88452	0,00870
29	1,40	1,84256	0,00869
30	1,45	1,80060	0,00869
31	1,50	1,75864	0,00868
32	1,55	1,71668	0,00868
33	1,60	1,67473	0,00867
34	1,65	1,63277	0,00866
35	1,70	1,59082	0,00866
36	1,75	1,54888	0,00865
37	1,80	1,50695	0,00864
38	1,85	1,46505	0,00864
39	1,90	1,42317	0,00863
40	1,95	1,38132	0,00862
41	2,00	1,33953	0,00861
42	2,05	1,29779	0,00861
43	2,10	1,25612	0,00860
44	2,15	1,21454	0,00859
45	2,20	1,17306	0,00858
46	2,25	1,13170	0,00857
47	2,30	1,09048	0,00856
48	2,35	1,04942	0,00856
49	2,40	1,00855	0,00855
50	2,45	0,96788	0,00854
51	2,50	0,92745	0,00853
52	2,55	0,88729	0,00852
53	2,60	0,84742	0,00851
54	2,65	0,80788	0,00850
55	2,70	0,76870	0,00849
56	2,75	0,72993	0,00848
57	2,80	0,69160	0,00847
58	2,85	0,65375	0,00845
59	2,90	0,61643	0,00844
60	2,95	0,57969	0,00843
61	3,00	0,54357	0,00842
62	3,05	0,50813	0,00841
63	3,10	0,47341	0,00840
64	3,15	0,43949	0,00838
65	3,20	0,40641	0,00837
66	3,25	0,37424	0,00836

**Combinazione n° 5 - SLV - GEO**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	4,18906	0,00877
2	0,05	4,12954	0,00877
3	0,10	4,07003	0,00877
4	0,15	4,01052	0,00877
5	0,20	3,95101	0,00877
6	0,25	3,89150	0,00877
7	0,30	3,83199	0,00877
8	0,35	3,77247	0,00877
9	0,40	3,71296	0,00876
10	0,45	3,65345	0,00876
11	0,50	3,59394	0,00876
12	0,55	3,53444	0,00876
13	0,60	3,47493	0,00876
14	0,65	3,41543	0,00875
15	0,70	3,35593	0,00875
16	0,75	3,29643	0,00875
17	0,80	3,23694	0,00875
18	0,85	3,17745	0,00874

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
19	0,90	3,11797	0,00874
20	0,95	3,05850	0,00874
21	1,00	2,99904	0,00873
22	1,05	2,93959	0,00873
23	1,10	2,88015	0,00872
24	1,15	2,82072	0,00872
25	1,20	2,76131	0,00871
26	1,25	2,70192	0,00871
27	1,30	2,64255	0,00870
28	1,35	2,58321	0,00870
29	1,40	2,52389	0,00869
30	1,45	2,46460	0,00869
31	1,50	2,40535	0,00868
32	1,55	2,34613	0,00868
33	1,60	2,28696	0,00867
34	1,65	2,22785	0,00866
35	1,70	2,16879	0,00866
36	1,75	2,10980	0,00865
37	1,80	2,05090	0,00864
38	1,85	1,99208	0,00864
39	1,90	1,93338	0,00863
40	1,95	1,87480	0,00862
41	2,00	1,81636	0,00861
42	2,05	1,75809	0,00861
43	2,10	1,69999	0,00860
44	2,15	1,64210	0,00859
45	2,20	1,58444	0,00858
46	2,25	1,52703	0,00857
47	2,30	1,46991	0,00856
48	2,35	1,41310	0,00856
49	2,40	1,35664	0,00855
50	2,45	1,30056	0,00854
51	2,50	1,24491	0,00853
52	2,55	1,18971	0,00852
53	2,60	1,13502	0,00851
54	2,65	1,08087	0,00850
55	2,70	1,02731	0,00849
56	2,75	0,97440	0,00848
57	2,80	0,92219	0,00847
58	2,85	0,87072	0,00845
59	2,90	0,82007	0,00844
60	2,95	0,77028	0,00843
61	3,00	0,72142	0,00842
62	3,05	0,67356	0,00841
63	3,10	0,62677	0,00840
64	3,15	0,58112	0,00838
65	3,20	0,53669	0,00837
66	3,25	0,49355	0,00836

**Combinazione n° 6 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	1,02027	0,00877
2	0,05	1,00643	0,00877
3	0,10	0,99259	0,00877
4	0,15	0,97875	0,00877
5	0,20	0,96491	0,00877
6	0,25	0,95107	0,00877
7	0,30	0,93723	0,00877
8	0,35	0,92339	0,00877
9	0,40	0,90955	0,00876
10	0,45	0,89571	0,00876
11	0,50	0,88187	0,00876
12	0,55	0,86803	0,00876
13	0,60	0,85419	0,00876
14	0,65	0,84035	0,00875
15	0,70	0,82651	0,00875
16	0,75	0,81267	0,00875

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
17	0,80	0,79883	0,00875
18	0,85	0,78499	0,00874
19	0,90	0,77115	0,00874
20	0,95	0,75731	0,00874
21	1,00	0,74347	0,00873
22	1,05	0,72963	0,00873
23	1,10	0,71579	0,00872
24	1,15	0,70195	0,00872
25	1,20	0,68811	0,00871
26	1,25	0,67427	0,00871
27	1,30	0,66043	0,00870
28	1,35	0,64659	0,00870
29	1,40	0,63275	0,00869
30	1,45	0,61891	0,00869
31	1,50	0,60507	0,00868
32	1,55	0,59124	0,00868
33	1,60	0,57740	0,00867
34	1,65	0,56356	0,00866
35	1,70	0,54972	0,00866
36	1,75	0,53588	0,00865
37	1,80	0,52204	0,00864
38	1,85	0,50820	0,00864
39	1,90	0,49436	0,00863
40	1,95	0,48053	0,00862
41	2,00	0,46669	0,00861
42	2,05	0,45287	0,00861
43	2,10	0,43905	0,00860
44	2,15	0,42524	0,00859
45	2,20	0,41144	0,00858
46	2,25	0,39766	0,00857
47	2,30	0,38390	0,00856
48	2,35	0,37017	0,00856
49	2,40	0,35647	0,00855
50	2,45	0,34281	0,00854
51	2,50	0,32919	0,00853
52	2,55	0,31562	0,00852
53	2,60	0,30212	0,00851
54	2,65	0,28869	0,00850
55	2,70	0,27534	0,00849
56	2,75	0,26209	0,00848
57	2,80	0,24895	0,00847
58	2,85	0,23592	0,00845
59	2,90	0,22303	0,00844
60	2,95	0,21030	0,00843
61	3,00	0,19773	0,00842
62	3,05	0,18536	0,00841
63	3,10	0,17319	0,00840
64	3,15	0,16125	0,00838
65	3,20	0,14956	0,00837
66	3,25	0,13815	0,00836

**Combinazione n° 7 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	1,02798	0,00877
2	0,05	1,01402	0,00877
3	0,10	1,00006	0,00877
4	0,15	0,98610	0,00877
5	0,20	0,97213	0,00877
6	0,25	0,95817	0,00877
7	0,30	0,94421	0,00877
8	0,35	0,93025	0,00877
9	0,40	0,91628	0,00876
10	0,45	0,90232	0,00876
11	0,50	0,88836	0,00876
12	0,55	0,87440	0,00876
13	0,60	0,86043	0,00876
14	0,65	0,84647	0,00875

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
15	0,70	0,83251	0,00875
16	0,75	0,81854	0,00875
17	0,80	0,80458	0,00875
18	0,85	0,79062	0,00874
19	0,90	0,77666	0,00874
20	0,95	0,76269	0,00874
21	1,00	0,74873	0,00873
22	1,05	0,73477	0,00873
23	1,10	0,72081	0,00872
24	1,15	0,70684	0,00872
25	1,20	0,69288	0,00871
26	1,25	0,67892	0,00871
27	1,30	0,66496	0,00870
28	1,35	0,65099	0,00870
29	1,40	0,63703	0,00869
30	1,45	0,62307	0,00869
31	1,50	0,60911	0,00868
32	1,55	0,59514	0,00868
33	1,60	0,58118	0,00867
34	1,65	0,56722	0,00866
35	1,70	0,55325	0,00866
36	1,75	0,53929	0,00865
37	1,80	0,52533	0,00864
38	1,85	0,51137	0,00864
39	1,90	0,49741	0,00863
40	1,95	0,48346	0,00862
41	2,00	0,46951	0,00861
42	2,05	0,45556	0,00861
43	2,10	0,44163	0,00860
44	2,15	0,42771	0,00859
45	2,20	0,41380	0,00858
46	2,25	0,39991	0,00857
47	2,30	0,38604	0,00856
48	2,35	0,37220	0,00856
49	2,40	0,35839	0,00855
50	2,45	0,34463	0,00854
51	2,50	0,33091	0,00853
52	2,55	0,31725	0,00852
53	2,60	0,30365	0,00851
54	2,65	0,29013	0,00850
55	2,70	0,27669	0,00849
56	2,75	0,26335	0,00848
57	2,80	0,25012	0,00847
58	2,85	0,23701	0,00845
59	2,90	0,22404	0,00844
60	2,95	0,21123	0,00843
61	3,00	0,19859	0,00842
62	3,05	0,18615	0,00841
63	3,10	0,17391	0,00840
64	3,15	0,16191	0,00838
65	3,20	0,15016	0,00837
66	3,25	0,13869	0,00836

**Combinazione n° 8 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	1,02544	0,00877
2	0,05	1,01151	0,00877
3	0,10	0,99758	0,00877
4	0,15	0,98366	0,00877
5	0,20	0,96973	0,00877
6	0,25	0,95581	0,00877
7	0,30	0,94188	0,00877
8	0,35	0,92795	0,00877
9	0,40	0,91403	0,00876
10	0,45	0,90010	0,00876
11	0,50	0,88617	0,00876
12	0,55	0,87225	0,00876

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
13	0,60	0,85832	0,00876
14	0,65	0,84440	0,00875
15	0,70	0,83047	0,00875
16	0,75	0,81654	0,00875
17	0,80	0,80262	0,00875
18	0,85	0,78869	0,00874
19	0,90	0,77477	0,00874
20	0,95	0,76084	0,00874
21	1,00	0,74691	0,00873
22	1,05	0,73299	0,00873
23	1,10	0,71906	0,00872
24	1,15	0,70513	0,00872
25	1,20	0,69121	0,00871
26	1,25	0,67728	0,00871
27	1,30	0,66336	0,00870
28	1,35	0,64943	0,00870
29	1,40	0,63550	0,00869
30	1,45	0,62158	0,00869
31	1,50	0,60765	0,00868
32	1,55	0,59373	0,00868
33	1,60	0,57980	0,00867
34	1,65	0,56587	0,00866
35	1,70	0,55195	0,00866
36	1,75	0,53802	0,00865
37	1,80	0,52410	0,00864
38	1,85	0,51017	0,00864
39	1,90	0,49625	0,00863
40	1,95	0,48233	0,00862
41	2,00	0,46842	0,00861
42	2,05	0,45451	0,00861
43	2,10	0,44061	0,00860
44	2,15	0,42672	0,00859
45	2,20	0,41285	0,00858
46	2,25	0,39900	0,00857
47	2,30	0,38516	0,00856
48	2,35	0,37136	0,00856
49	2,40	0,35759	0,00855
50	2,45	0,34386	0,00854
51	2,50	0,33017	0,00853
52	2,55	0,31655	0,00852
53	2,60	0,30298	0,00851
54	2,65	0,28949	0,00850
55	2,70	0,27609	0,00849
56	2,75	0,26278	0,00848
57	2,80	0,24958	0,00847
58	2,85	0,23651	0,00845
59	2,90	0,22357	0,00844
60	2,95	0,21079	0,00843
61	3,00	0,19818	0,00842
62	3,05	0,18576	0,00841
63	3,10	0,17355	0,00840
64	3,15	0,16158	0,00838
65	3,20	0,14985	0,00837
66	3,25	0,13841	0,00836

**Combinazione n° 9 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	1,02493	0,00877
2	0,05	1,01102	0,00877
3	0,10	0,99711	0,00877
4	0,15	0,98320	0,00877
5	0,20	0,96929	0,00877
6	0,25	0,95538	0,00877
7	0,30	0,94147	0,00877
8	0,35	0,92756	0,00877
9	0,40	0,91365	0,00876
10	0,45	0,89974	0,00876

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
11	0,50	0,88583	0,00876
12	0,55	0,87192	0,00876
13	0,60	0,85801	0,00876
14	0,65	0,84410	0,00875
15	0,70	0,83019	0,00875
16	0,75	0,81628	0,00875
17	0,80	0,80237	0,00875
18	0,85	0,78846	0,00874
19	0,90	0,77455	0,00874
20	0,95	0,76064	0,00874
21	1,00	0,74673	0,00873
22	1,05	0,73282	0,00873
23	1,10	0,71891	0,00872
24	1,15	0,70500	0,00872
25	1,20	0,69109	0,00871
26	1,25	0,67718	0,00871
27	1,30	0,66327	0,00870
28	1,35	0,64936	0,00870
29	1,40	0,63545	0,00869
30	1,45	0,62154	0,00869
31	1,50	0,60763	0,00868
32	1,55	0,59372	0,00868
33	1,60	0,57981	0,00867
34	1,65	0,56590	0,00866
35	1,70	0,55199	0,00866
36	1,75	0,53808	0,00865
37	1,80	0,52417	0,00864
38	1,85	0,51026	0,00864
39	1,90	0,49636	0,00863
40	1,95	0,48245	0,00862
41	2,00	0,46855	0,00861
42	2,05	0,45466	0,00861
43	2,10	0,44077	0,00860
44	2,15	0,42689	0,00859
45	2,20	0,41303	0,00858
46	2,25	0,39918	0,00857
47	2,30	0,38536	0,00856
48	2,35	0,37156	0,00856
49	2,40	0,35780	0,00855
50	2,45	0,34407	0,00854
51	2,50	0,33039	0,00853
52	2,55	0,31677	0,00852
53	2,60	0,30321	0,00851
54	2,65	0,28972	0,00850
55	2,70	0,27631	0,00849
56	2,75	0,26300	0,00848
57	2,80	0,24980	0,00847
58	2,85	0,23672	0,00845
59	2,90	0,22378	0,00844
60	2,95	0,21100	0,00843
61	3,00	0,19838	0,00842
62	3,05	0,18596	0,00841
63	3,10	0,17374	0,00840
64	3,15	0,16176	0,00838
65	3,20	0,15003	0,00837
66	3,25	0,13858	0,00836

**Combinazione n° 10 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	1,02798	0,00877
2	0,05	1,01402	0,00877
3	0,10	1,00006	0,00877
4	0,15	0,98610	0,00877
5	0,20	0,97213	0,00877
6	0,25	0,95817	0,00877
7	0,30	0,94421	0,00877
8	0,35	0,93025	0,00877

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
9	0,40	0,91628	0,00876
10	0,45	0,90232	0,00876
11	0,50	0,88836	0,00876
12	0,55	0,87440	0,00876
13	0,60	0,86043	0,00876
14	0,65	0,84647	0,00875
15	0,70	0,83251	0,00875
16	0,75	0,81854	0,00875
17	0,80	0,80458	0,00875
18	0,85	0,79062	0,00874
19	0,90	0,77666	0,00874
20	0,95	0,76269	0,00874
21	1,00	0,74873	0,00873
22	1,05	0,73477	0,00873
23	1,10	0,72081	0,00872
24	1,15	0,70684	0,00872
25	1,20	0,69288	0,00871
26	1,25	0,67892	0,00871
27	1,30	0,66496	0,00870
28	1,35	0,65099	0,00870
29	1,40	0,63703	0,00869
30	1,45	0,62307	0,00869
31	1,50	0,60911	0,00868
32	1,55	0,59514	0,00868
33	1,60	0,58118	0,00867
34	1,65	0,56722	0,00866
35	1,70	0,55325	0,00866
36	1,75	0,53929	0,00865
37	1,80	0,52533	0,00864
38	1,85	0,51137	0,00864
39	1,90	0,49741	0,00863
40	1,95	0,48346	0,00862
41	2,00	0,46951	0,00861
42	2,05	0,45556	0,00861
43	2,10	0,44163	0,00860
44	2,15	0,42771	0,00859
45	2,20	0,41380	0,00858
46	2,25	0,39991	0,00857
47	2,30	0,38604	0,00856
48	2,35	0,37220	0,00856
49	2,40	0,35839	0,00855
50	2,45	0,34463	0,00854
51	2,50	0,33091	0,00853
52	2,55	0,31725	0,00852
53	2,60	0,30365	0,00851
54	2,65	0,29013	0,00850
55	2,70	0,27669	0,00849
56	2,75	0,26335	0,00848
57	2,80	0,25012	0,00847
58	2,85	0,23701	0,00845
59	2,90	0,22404	0,00844
60	2,95	0,21123	0,00843
61	3,00	0,19859	0,00842
62	3,05	0,18615	0,00841
63	3,10	0,17391	0,00840
64	3,15	0,16191	0,00838
65	3,20	0,15016	0,00837
66	3,25	0,13869	0,00836

Verifica a spostamento

*Simbologia adottata*

n°	Indice combinazione/Fase
Tipo	Tipo combinazione/Fase
Ulim	spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
U	spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	Ulim	U
----	------	------	---

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

		[cm]	[cm]
5	SLV - GEO	7,5000	4,1891

**Verifiche di corpo rigido**

*Simbologia adottata*

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
S	Spinta attiva da monte (risultante diagramma delle pressioni attive da monte) espressa in [kg]
R	Resistenza passiva da valle (risultante diagramma delle pressioni passive da valle) espresso in [kg]
W	Spinta netta falda (positiva da monte verso valle), espresso in [kg]
T	Reazione tiranti espresso in [kg]
P	Reazione puntoni espresso in [kg]
V	Reazione vincoli espresso in [kg]
C	Risultante carichi applicati sulla paratia (positiva da monte verso valle) espresso in [kg]
Y	Punto di applicazione, espresso in [m]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kgm]
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
FS <sub>RIB</sub>	Fattore di sicurezza a ribaltamento
FS <sub>SCO</sub>	Fattore di sicurezza a scorrimento

I punti di applicazione delle azioni sono riferite alla testa della paratia.  
La verifica a ribaltamento viene eseguita rispetto al centro di rotazione posto alla base del palo.

n°	Tipo	S Y [kg]	R Y [kg]	W Y [kg]	T Y [kg]	P Y [kg]	V Y [kg]	C Y [kg]	Mr [kgm]	Ms [kgm]	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>SCO</sub>
5	SLV - GEO	8599 8,55	636568 10,34	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	52161	2966951	56.880	78.775

**Stabilità globale**

*Simbologia adottata*

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X <sub>C</sub> ; Y <sub>C</sub> )	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X <sub>V</sub> ; Y <sub>V</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X <sub>M</sub> ; Y <sub>M</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X <sub>C</sub> , Y <sub>C</sub> [m]	R [m]	X <sub>V</sub> , Y <sub>V</sub> [m]	X <sub>M</sub> , Y <sub>M</sub> [m]	FS
3	SLU - GEO	-1,50; 1,50	8,96	-8,94; -3,49	7,34; 0,00	8.788
4	SLU - GEO	-1,50; 1,50	8,96	-8,94; -3,49	7,34; 0,00	8.789
5	SLV - GEO	-1,50; 1,50	8,96	-8,94; -3,49	7,34; 0,00	9.231

**Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo**

*Simbologia adottata*

Le ascisse X sono considerate positive verso monte	
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto	
Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)	
Le strisce sono numerate da monte verso valle	
N°	numero d'ordine della striscia
W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
φ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
L	sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
Ctn, Ctt	contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

Numero di strisce 51

**Caratteristiche delle strisce**

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA  
Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

N°	W <sub>i</sub> [kg]	α [°]	L [m]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	(Ctn; Ctt) [kg]
1	139,99	-54.44	0,55	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
2	422,44	-51.05	0,51	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
3	673,64	-47.91	0,48	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
4	899,18	-44.94	0,45	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
5	1102,99	-42.12	0,43	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
6	1287,94	-39.42	0,41	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
7	1456,24	-36.82	0,40	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
8	1609,58	-34.31	0,39	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
9	1749,31	-31.87	0,38	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
10	1876,53	-29.49	0,37	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
11	1992,14	-27.17	0,36	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
12	2096,87	-24.90	0,35	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
13	2191,34	-22.66	0,35	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
14	2276,07	-20.47	0,34	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
15	2351,49	-18.30	0,34	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
16	2417,98	-16.16	0,33	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
17	2475,83	-14.04	0,33	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
18	2525,31	-11.95	0,33	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
19	2566,61	-9.87	0,32	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
20	2599,92	-7.80	0,32	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
21	2625,36	-5.74	0,32	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
22	2643,04	-3.69	0,32	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
23	2653,03	-1.64	0,32	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
24	2655,36	0.40	0,32	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
25	2650,04	2.44	0,32	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
26	2637,05	4.49	0,32	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
27	2616,35	6.54	0,32	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
28	3874,84	8.60	0,32	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
29	6181,31	10.68	0,32	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
30	4849,93	12.76	0,33	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
31	5026,79	14.86	0,33	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
32	6012,79	16.99	0,33	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
33	5943,03	19.13	0,34	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
34	5864,23	21.31	0,34	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
35	5775,99	23.52	0,35	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
36	5677,86	25.76	0,35	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
37	5569,28	28.05	0,36	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
38	5449,59	30.39	0,37	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
39	5318,00	32.79	0,38	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
40	5173,55	35.25	0,39	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
41	5015,06	37.79	0,40	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
42	4841,07	40.42	0,42	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
43	4649,71	43.16	0,44	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
44	4438,58	46.03	0,46	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
45	4204,47	49.06	0,49	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
46	3942,94	52.28	0,52	24.79	0,800	0,000	(0; 0)
47	3647,52	55.77	0,57	24.79	0,480	0,000	(0; 0)
48	3308,15	59.60	0,63	24.79	0,160	0,000	(0; 0)
49	2907,30	63.94	0,73	24.79	0,160	0,000	(0; 0)
50	2325,66	69.12	0,90	24.79	0,160	0,000	(0; 0)
51	425,74	75.90	1,31	24.79	0,160	0,000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia = 162563,61 [kg]

$\Sigma W_i = 163614,99$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 42488,59$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 64628,94$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 146204,58$  [kg]

Verifiche strutturali (Inviluppo)

*Verifica a flessione*

*Simbologia adottata*

n° numero d'ordine della sezione  
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]  
 M momento flettente espresso in [kgm]

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
 STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)  
 M<sub>u</sub> momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]  
 N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]  
 FS coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Area della sezione del tubolare 24,79 [cmq]

Y	n° - Tipo	M	N	Mu	Nu	FS
[m]		[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
0,00	1 - SLU - STR	0	0	0	0	1000.000
0,05	1 - SLU - STR	0	2	0	-78024	1000.000
0,10	1 - SLU - STR	0	4	0	-78024	1000.000
0,15	1 - SLU - STR	0	6	0	-78024	1000.000
0,20	1 - SLU - STR	0	8	0	-78024	1000.000
0,25	1 - SLU - STR	0	10	0	-78024	1000.000
0,30	1 - SLU - STR	0	12	0	-78024	1000.000
0,35	1 - SLU - STR	0	13	0	-78024	1000.000
0,40	1 - SLU - STR	0	15	0	-78024	1000.000
0,45	1 - SLU - STR	0	17	0	-78024	1000.000
0,50	1 - SLU - STR	0	19	0	-78024	1000.000
0,55	1 - SLU - STR	0	21	0	-78024	1000.000
0,60	1 - SLU - STR	0	23	0	-78024	1000.000
0,65	1 - SLU - STR	0	25	0	-78024	1000.000
0,70	5 - SLV - GEO	2	27	1899	23171	860.128
0,75	5 - SLV - GEO	3	29	1941	20639	715.061
0,80	5 - SLV - GEO	3	31	1973	18444	599.059
0,85	5 - SLV - GEO	4	33	1993	16505	504.551
0,90	5 - SLV - GEO	5	35	2010	14849	428.722
0,95	5 - SLV - GEO	6	37	2024	13426	367.218
1,00	5 - SLV - GEO	6	38	2032	12164	316.065
1,05	5 - SLV - GEO	7	40	2033	11043	273.275
1,10	5 - SLV - GEO	9	42	2035	10070	237.864
1,15	5 - SLV - GEO	10	44	2036	9219	208.310
1,20	5 - SLV - GEO	11	46	2037	8472	183.451
1,25	5 - SLV - GEO	13	48	2038	7812	162.392
1,30	5 - SLV - GEO	14	50	2039	7226	144.433
1,35	5 - SLV - GEO	16	52	2040	6690	128.775
1,40	5 - SLV - GEO	18	54	2040	6171	114.531
1,45	5 - SLV - GEO	20	56	2041	5645	101.153
1,50	5 - SLV - GEO	23	58	2042	5109	88.504
1,55	5 - SLV - GEO	27	60	2043	4579	76.756
1,60	5 - SLV - GEO	31	62	2043	4076	66.197
1,65	5 - SLV - GEO	36	63	2044	3618	56.971
1,70	5 - SLV - GEO	42	65	2044	3209	49.054
1,75	5 - SLV - GEO	48	67	2045	2851	42.329
1,80	5 - SLV - GEO	56	69	2045	2539	36.646
1,85	5 - SLV - GEO	64	71	2046	2268	31.853
1,90	5 - SLV - GEO	74	73	2046	2033	27.807
1,95	5 - SLV - GEO	84	75	2046	1830	24.385
2,00	5 - SLV - GEO	95	77	2047	1653	21.481
2,05	5 - SLV - GEO	108	79	2047	1499	19.006
2,10	5 - SLV - GEO	121	81	2047	1365	16.890
2,15	5 - SLV - GEO	136	83	2047	1247	15.071
2,20	5 - SLV - GEO	152	85	2047	1143	13.501
2,25	5 - SLV - GEO	169	87	2048	1051	12.140
2,30	5 - SLV - GEO	187	89	2048	970	10.955
2,35	5 - SLV - GEO	206	90	2048	897	9.920
2,40	5 - SLV - GEO	227	92	2048	832	9.011
2,45	5 - SLV - GEO	249	94	2048	774	8.210
2,50	5 - SLV - GEO	273	96	2048	722	7.501
2,55	5 - SLV - GEO	298	98	2048	674	6.872
2,60	5 - SLV - GEO	324	100	2048	632	6.312

**Verifica a taglio**

**Simbologia adottata**

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

La verifica a taglio del micropalo è stata eseguita considerando una sezione anulare di area A = 24,79 cmq

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
 STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Y	n° - Tipo	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Rd</sub>	FS
[m]		[kg]	[kg]	
0,00	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,05	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,10	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,15	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,20	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,25	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,30	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,35	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,40	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,45	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,50	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,55	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,60	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,65	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,70	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,75	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,80	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,85	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,90	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
0,95	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,00	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,05	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,10	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,15	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,20	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,25	1 - SLU - STR	0	31409	1000.000
1,30	5 - SLV - GEO	33	31409	964.937
1,35	5 - SLV - GEO	36	31409	864.271
1,40	5 - SLV - GEO	43	31409	735.439
1,45	5 - SLV - GEO	52	31409	606.066
1,50	5 - SLV - GEO	64	31409	491.789
1,55	5 - SLV - GEO	78	31409	403.887
1,60	5 - SLV - GEO	92	31409	339.717
1,65	5 - SLV - GEO	108	31409	291.020
1,70	5 - SLV - GEO	124	31409	252.948
1,75	5 - SLV - GEO	141	31409	222.470
1,80	5 - SLV - GEO	159	31409	197.596
1,85	5 - SLV - GEO	177	31409	176.968
1,90	5 - SLV - GEO	197	31409	159.628
1,95	5 - SLV - GEO	217	31409	144.883
2,00	5 - SLV - GEO	238	31409	132.217
2,05	5 - SLV - GEO	259	31409	121.241
2,10	5 - SLV - GEO	281	31409	111.655
2,15	5 - SLV - GEO	304	31409	103.224
2,20	5 - SLV - GEO	328	31409	95.764
2,25	5 - SLV - GEO	352	31409	89.125
2,30	5 - SLV - GEO	378	31409	83.187
2,35	5 - SLV - GEO	403	31409	77.851
2,40	5 - SLV - GEO	430	31409	73.036
2,45	5 - SLV - GEO	457	31409	68.674
2,50	5 - SLV - GEO	485	31409	64.707
2,55	5 - SLV - GEO	514	31409	61.089
2,60	5 - SLV - GEO	544	31409	57.778
2,65	5 - SLV - GEO	574	31409	54.739
2,70	5 - SLV - GEO	605	31409	51.943
2,75	5 - SLV - GEO	636	31409	49.363
2,80	5 - SLV - GEO	669	31409	46.977
2,85	5 - SLV - GEO	702	31409	44.767

*Verifica tensioni*

*Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
$\sigma_f$	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\tau_f$	tensione tangenziale in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\sigma_{id}$	tensione ideale espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

Area della sezione del tubolare 24,79 [cm<sup>2</sup>]

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

Y	$\sigma_r$	$\tau_r$	$\sigma_d$	cmb
[m]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	
0,00	0,00	0,00	0,00	6 - SLE - Rara
0,05	0,00	0,00	0,00	6 - SLE - Rara
0,10	0,00	0,00	0,00	6 - SLE - Rara
0,15	0,00	0,00	0,00	6 - SLE - Rara
0,20	0,31	0,00	0,31	9 - SLE - Rara
0,25	0,39	0,00	0,39	9 - SLE - Rara
0,30	0,47	0,00	0,47	9 - SLE - Rara
0,35	0,54	0,00	0,54	6 - SLE - Rara
0,40	0,62	0,00	0,62	9 - SLE - Rara
0,45	0,70	0,00	0,70	6 - SLE - Rara
0,50	0,78	0,00	0,78	6 - SLE - Rara
0,55	0,85	0,00	0,85	6 - SLE - Rara
0,60	0,93	0,00	0,93	9 - SLE - Rara
0,65	1,01	0,00	1,01	6 - SLE - Rara
0,70	1,09	0,00	1,09	6 - SLE - Rara
0,75	1,16	0,00	1,16	9 - SLE - Rara
0,80	1,24	0,00	1,24	9 - SLE - Rara
0,85	1,32	0,00	1,32	6 - SLE - Rara
0,90	1,40	0,00	1,40	6 - SLE - Rara
0,95	1,47	0,00	1,47	6 - SLE - Rara
1,00	1,55	0,00	1,55	6 - SLE - Rara
1,05	1,63	0,00	1,63	9 - SLE - Rara
1,10	1,71	0,00	1,71	6 - SLE - Rara
1,15	1,79	0,00	1,79	6 - SLE - Rara
1,20	1,86	0,00	1,86	6 - SLE - Rara
1,25	1,94	0,00	1,94	9 - SLE - Rara
1,30	2,02	0,00	2,02	6 - SLE - Rara
1,35	2,10	0,00	2,10	9 - SLE - Rara
1,40	2,17	0,00	2,17	6 - SLE - Rara
1,45	2,25	0,00	2,25	6 - SLE - Rara
1,50	2,33	0,00	2,33	6 - SLE - Rara
1,55	2,41	0,00	2,41	9 - SLE - Rara
1,60	2,50	0,02	2,50	9 - SLE - Rara
1,65	2,63	0,06	2,63	9 - SLE - Rara
1,70	2,85	0,15	2,86	9 - SLE - Rara
1,75	3,25	0,30	3,29	9 - SLE - Rara
1,80	3,90	0,52	4,00	9 - SLE - Rara
1,85	4,89	0,79	5,08	9 - SLE - Rara
1,90	6,30	1,10	6,58	9 - SLE - Rara
1,95	8,17	1,46	8,55	9 - SLE - Rara
2,00	10,58	1,86	11,06	9 - SLE - Rara
2,05	13,58	2,30	14,15	9 - SLE - Rara
2,10	17,23	2,78	17,89	9 - SLE - Rara
2,15	21,59	3,31	22,34	9 - SLE - Rara
2,20	26,72	3,88	27,55	9 - SLE - Rara
2,25	32,68	4,49	33,59	9 - SLE - Rara
2,30	39,52	5,14	40,51	9 - SLE - Rara
2,35	47,30	5,83	48,37	9 - SLE - Rara
2,40	56,09	6,56	57,23	9 - SLE - Rara
2,45	65,94	7,34	67,15	9 - SLE - Rara
2,50	76,90	8,15	78,19	9 - SLE - Rara
2,55	89,04	9,01	90,40	9 - SLE - Rara
2,60	102,41	9,91	103,84	9 - SLE - Rara
2,65	117,07	10,84	118,57	9 - SLE - Rara
2,70	133,07	11,82	134,64	9 - SLE - Rara
2,75	150,48	12,84	152,11	9 - SLE - Rara
2,80	169,34	13,90	171,04	9 - SLE - Rara
2,85	189,72	14,99	191,49	9 - SLE - Rara

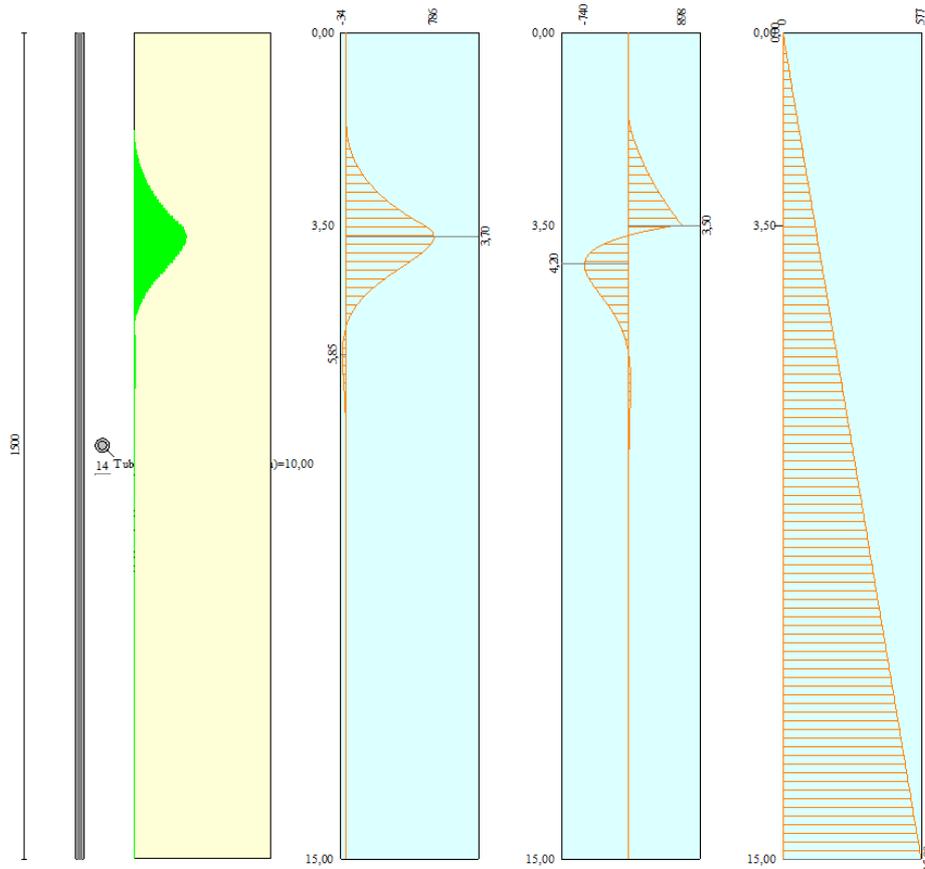
**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**Verifica a SLU \* Diagrammi M-N delle sezioni**



Diagrammi sollecitazioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione  $M_u-N_u$  della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 306$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ( $0.83 \times R_{bk}$ )	$R_{ck} = 254$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 3620$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ( $\psi R_{ck} / \gamma_c$ )	$R_c^* = 144$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Resistenza di calcolo dell'acciaio ( $f_{yk} / \gamma_s$ )	$R_s^* = 3148$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico ( $R_s^* / E_s$ )	$\epsilon_{yk} = 0.0011$ (0.15%)

*Legame costitutivo del calcestruzzo*

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

*Tratto parabolico:*  $0 < \epsilon_c < \epsilon_{ck}$

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

$$\sigma_c = \frac{R^*_c(2\varepsilon_c\varepsilon_{ck} - \varepsilon_c^2)}{\varepsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare:  $\varepsilon_{ck} < \varepsilon_c < \varepsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R^*_c$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \varepsilon_s \quad \text{per } 0 \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s \quad \text{per } \varepsilon_{sy} < \varepsilon_s \leq \varepsilon_{su}$$

**Tratto armatura 1**

N°	N <sub>u</sub> [kg]	M <sub>u</sub> [kgm]
1	-78024,29	0,00
2	0,00	2049,06
3	12765,75	2030,89
4	19148,63	1965,86
5	25531,50	1859,69
6	31914,38	1750,12
7	38297,25	1635,63
8	44680,13	1514,81
9	51063,00	1388,37
10	57445,88	1254,68
11	63828,75	1111,55
12	70211,63	957,00
13	76594,50	788,48
14	82977,38	602,76
15	89360,26	398,80
16	95743,13	0,00
17	95743,13	0,00
18	89360,26	-398,80
19	82977,38	-602,76
20	76594,50	-788,48
21	70211,63	-957,00
22	63828,75	-1111,55
23	57445,88	-1254,68
24	51063,00	-1388,37
25	44680,13	-1514,81
26	38297,25	-1635,63
27	31914,38	-1750,12
28	25531,50	-1859,69
29	19148,63	-1965,86
30	12765,75	-2030,89
31	0,00	-2049,06
32	-78024,29	0,00

Verifica sezione cordoli

*Simbologia adottata*

M <sub>h</sub>	momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
T <sub>h</sub>	taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
M <sub>v</sub>	momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
T <sub>v</sub>	taglio espresso in [kg] nel piano verticale

**Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)**

B=180,00 [cm]

H=50,00 [cm]

A<sub>rv</sub>=36,19 [cmq]

A<sub>rh</sub>=32,17 [cmq]

Staffe  $\phi$ 10/5

Nbh=2 - Nbv=2

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

Progetto di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico in Località Brasile, Val Polcevera, a Genova Bolzaneto – 2° lotto – 2° stralcio.

**E-Gtec-R004 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica**

$M_h=3584$  [kgm]  
 $T_h=7168$  [kg]  
 $M_v=1125$  [kgm]  
 $T_v=2250$  [kg]

$M_{uh}=248744$  [kgm]  
 $T_{Rh}=199688$  [kg]  
 $M_{uv}=64252$  [kgm]  
 $T_R=53025$  [kg]

$FS=69.40$   
 $FS_T=27.86$   
 $FS=57.11$   
 $FS_{Tv}=23.57$

Genova, maggio 2018

**ing. Cristian Salvestri**

---

**“I.G.A. - Ingegneria Geologia Architettura”  
STUDIO TECNICO ASSOCIATO**

Ing. C. Salvestri - Geol. P. Cascino - Arch. M. Curotto  
Viale Dante, 97/1 16039 Sestri Levante (Ge)  
Tel/Fax +39 0185 42052 – P. IVA 01329930992

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA  
Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

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

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

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

#### **Tipo di analisi svolta**

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico.

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici.

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

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi.

Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (2 spostamenti e 1 rotazioni).

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite.

Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

### **Origine e caratteristiche dei codici di calcolo**

Titolo	PAC - Analisi e Calcolo Paratie
Versione	14.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - Loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	Studio Tecnico I.G.A.
Licenza	AIU2431BQ

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

### **Affidabilità dei codici di calcolo**

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità.

La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego.

La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

### **Modalità di presentazione dei risultati**

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità.

La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

### **Informazioni generali sull'elaborazione**

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati.

Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

### **Giudizio motivato di accettabilità dei risultati**

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software.

Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali.

Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

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

Genova, maggio 2018

**ing. Cristian Salvestri**

---

**“I.G.A. - Ingegneria Geologia Architettura”  
STUDIO TECNICO ASSOCIATO**

Ing. C. Salvestri - Geol. P. Cascino - Arch. M. Curotto  
Viale Dante, 97/1 16039 Sestri Levante (Ge)  
Tel/Fax +39 0185 42052 – P. IVA 01329930992

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA  
Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it

001	05/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvestri C.	Geol.G. Caggia	Geol. G.Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

# COMUNE DI GENOVA



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

Direttore: Arch.  
Luca Patrone

**STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA**

Responsabile: Geol.  
Giorgio Grassano

Committente

**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**

Progetto

**06.23.00**

CAPO PROGETTO Geol. G. Caggia	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOLOGICO Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u> Collaboratori <u>Geol. G. Caggia</u> <u>Geol. D. Cavanna</u>	Computi metrici - Capitolati Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u>  STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>
Progetto IDRAULICO Responsabile <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori <u>Geom. Enrico Ballarino</u>	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione) <u>Geom. Marco Terenzio</u>  Rilievi
Progetto GEOTECNICO Responsabile <u>Geol. G. Grassano</u> Collaboratori	Responsabile <u>Arch. Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>F.S.T. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u> <u>I.S.T. Matteo Previtera</u>
CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>	

Intervento / Opera

**Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.**

Oggetto della Tavola

**Relazione Fotografica**

Circoscrizione <b>VALPOLCEVERA</b>	<b>V</b>
Quartiere <b>BOLZANETO</b>	<b>6</b>
Serie Tavole <b>PROGETTO</b>	
N° Progr.Tav. -	N° TOT.Tav. -
Scala -	Data <b>05/2018</b>

LIVELLO  
DI PROGETTAZIONE

**ESECUTIVO**

**GEOTECNICO**

Codice GULP/MOGE

**12394**

Codice PROGETTAZIONE

**06.23.A**

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

...

...

Tavola N°  
**R2**  
**E-Gtec**



COMUNE DI GENOVA

**Progetto di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico di Salita Brasile a Genova Bolzaneto - 2° lotto, 2° stralcio.**

**Progetto Esecutivo**

**Relazione Fotografica  
delle aree oggetto di  
intervento**

***E-Gtec-R002***

Questo lavoro si inserisce nell'ambito del progetto di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico di Salita Brasile, a Genova – Bolzaneto, Valpolcevera – 2° lotto, 2° stralcio.

L'area indagata ricade nel foglio della carta tecnica regionale n.213112 Bolzaneto, ed è ubicata presso l'area urbanizzata di Salita Brasile, a Genova Bolzaneto, su un tratto di versante in sponda destra del T. Gimignano, affluente di sinistra del T. Polcevera.

In questa relazione vengono illustrate le fotografie delle criticità presenti nella zona di intervento e ampiamente descritte nelle relazioni Tecnica R1 e Geologica R2.



**Foto A:** foto aerea della zona di intervento, visibile al centro della foto, immediatamente a destra del viadotto autostradale e interessata da edifici di edilizia popolare e da alcuni edifici a due piani



**Foto B:** nella foto aerea della zona sono evidenziate le direzioni del movimento franoso che riguardano in maniera preponderante il settore sud-occidentale del comparto

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**

**Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it





**Foto N. 1** – Porzione terminale a monte del tratto di strada oggetto di intervento, nei pressi del civ.53

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA  
Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it





**Foto N. 2** - Percorrendo la strada verso valle. Tratto nei pressi dell'ingresso al civ. 51

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA  
Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it





**Foto N. 3** – Tratto a valle dell'ingresso al civico 51

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it





**Foto N. 4**

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it





**Foto N. 5**

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it





**Foto N. 6**

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it





**Foto N. 7**

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it





**Foto N. 8** - Tratto terminale a valle della strada in oggetto, nei pressi dell'ingresso al civico 49

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA  
Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



## CONCLUSIONI

Le foto esposte forniscono una panoramica delle criticità presenti nel comparto indagato e con l'aiuto dei punti di scatto cartografati forniscono la loro esatta ubicazione. Rispetto all'intera area di frana, la densità maggiore delle criticità rilevate interessa il settore occidentale del comparto, ad est del viadotto autostradale.

Per l'analisi di dettaglio delle criticità si rimanda alla Relazione Geologica e alla Relazione Tecnica.

Il tecnico  
Dott. Ing. Cristian Salvestri

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Ingegneria Civile**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



001	05/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvestri C.	Geol.G. Caggia	Geol. G.Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

# COMUNE DI GENOVA



## DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore: Arch.  
Luca Patrone

## STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA

Responsabile: Geol.  
Giorgio Grassano

Committente

## ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI

Progetto

**06.23.00**

CAPO PROGETTO Geol. G. Caggia	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOLOGICO Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u> Collaboratori <u>Geol. G. Caggia</u> <u>Geol. D. Cavanna</u>	Computi metrici - Capitolati Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u>  STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>
Progetto IDRAULICO Responsabile <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori <u>Geom. Enrico Ballarino</u>	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione) <u>Geom. Marco Terenzio</u>  Rilievi
Progetto GEOTECNICO Responsabile <u>Geol. G. Grassano</u> Collaboratori	Responsabile <u>Arch. Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>F.S.T. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u> <u>I.S.T. Matteo Previtera</u>
CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>	

Intervento / Opera

Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.

Oggetto della Tavola

Relazione sui Materiali

Circoscrizione <b>VALPOLCEVERA</b>	<b>V</b>
Quartiere <b>BOLZANETO</b>	<b>6</b>
Serie Tavole <b>PROGETTO</b>	
N° Progr.Tav.	N° TOT.Tav.
-	-
Scala	Data
-	05/2018

LIVELLO  
DI PROGETTAZIONE

**ESECUTIVO**

**GEOTECNICO**

Codice GULP/MOGE

12394

Codice PROGETTAZIONE

06.23.A

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

...

...





COMUNE DI GENOVA

**Intervento di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico di Salita Brasile a Genova Bolzaneto - 2° lotto – 2° stralcio funzionale.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**Relazione sui Materiali**

***E-Gtec-R005***

E' previsto l'impiego dei materiali da costruzione le cui caratteristiche sono di seguito illustrate.

### **1. CALCESTRUZZO**

Resistenza caratteristica Rck	: C25/30 N/mm <sup>2</sup>
Classe di esposizione	: XC2
Classe di consistenza	: S2 (Fluida) con Additivo fluidificante
Diametro max. aggregati	: 32 mm

### **CARATTERISTICHE DEI COSTITUENTI IL CALCESTRUZZO**

#### **Cemento:**

I cementi prescritti devono essere conformi alla UNI-ENV 197/1, controllati e certificati secondo la normativa vigente.

Per la tipologia strutturale in oggetto devono essere impiegati i seguenti cementi per classe e per tipo : V/A 32,5 II/B - M 32,5 R II/B - L 32,5 R II/A - L 32,5 R III/A 32,5

#### **Aggregati:**

Gli aggregati impiegati per il confezionamento del calcestruzzo devono risultare conformi alle caratteristiche previste dalla norma UNI 8520 parte 2.

Per la struttura in oggetto si dovranno impiegare aggregati naturali o frantumati con diametro massimo di 32 mm.

Le classi granulometriche dovranno essere mescolate tra loro in percentuali tali da formare miscele rispondenti ai criteri di curve granulometriche di riferimento teoriche o sperimentali, scelte in modo che l'impasto fresco e indurito abbia i prescritti requisiti di resistenza, consistenza, omogeneità, aria inglobata, permeabilità, ritiro e acqua essudata.

Si dovrà adottare una curva granulometrica che, in relazione al dosaggio di cemento, garantisca la massima compattezza e la migliore lavorabilità del calcestruzzo.

Acqua:

L'acqua dell'impasto, di provenienza nota, dovrà avere caratteristiche costanti nel tempo, conformi a quelle della norma UNI EN 1008.

Additivi:

Gli additivi dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla norma UNI 7101.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI GETTI DI CALCESTRUZZO

Generalità:

Prima di ogni getto informare sempre la D.L. strutturale al fine di consentire di controllare la disposizione dell'armatura, le condizioni della stessa e lo stato delle superfici interne delle casseforme.

Effettuare il trasporto del calcestruzzo in modo da evitare contaminazioni, separazione o perdita degli inerti e prematuro inizio di presa.

Al momento del getto assicurarsi che armature e casseri siano pulite, senza detriti od acqua stagnante.

Modalità di posa:

Gettare il calcestruzzo al centro delle casseforme, stendendolo in strati orizzontali di spessore variabile fra i 20 ed i 50 cm a seconda del tipo di struttura.

Non gettare mai il calcestruzzo in grossi cumuli, distendendolo successivamente con vibratore, ma procedere in piccoli strati servendosi possibilmente di tramogge o canalette specialmente nelle zone fittamente armate.

Effettuare sempre i getti con operazione continua fino ai giunti di ripresa e con altezza di caduta mai superiore ai 40 cm.

Costipare immediatamente il calcestruzzo in opera servendosi di vibratori ad ago di idonea frequenza (8000-10000 colpi al minuto per i getti facciavista) immersi verticalmente ogni 40-80 cm e ritirati lentamente, evitando il contatto con le armature.

Registrare sempre date, ora e temperatura dell'aria per ogni getto.

Qualora la vibrazione del calcestruzzo produca la separazione dei componenti, lo slump dello stesso dovrà essere convenientemente ridotto.

Affinché il getto sia considerato monolitico, il tempo intercorrente tra la posa in opera di uno strato orizzontale ed il ricoprimento con lo strato successivo non dovrà superare le 3 ore alla temperatura ambiente  $T = 20$  gradi C, oppure il tempo equivalente (t) in ore, calcolato con la seguente formula :  $t = 3 \text{ h} \times 30 \text{ gradi C} / (T + 10 \text{ gradi C})$

a meno che non sia stato aggiunto all'impasto un idoneo additivo ritardante.

Nel caso in cui l'interruzione superi il tempo suddetto e non sia stato impiegato un additivo ritardante, si dovrà stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta cementizia dello spessore di 1-2 cm, con un dosaggio di cemento di almeno 600 kg per metro cubo.

Nel caso che l'interruzione superi le 8 ore alla temperatura ambiente di  $T = 20$  gradi C o il tempo equivalente (t') in ore calcolato con la formula  $t' = 8 \text{ h} \times 30 \text{ gradi C} / (T + 10 \text{ gradi C})$  si dovrà lavare la superficie di ripresa con acqua e sabbia in pressione, in modo da mettere a nudo lo scheletro inerte e procedere come al punto precedente.

Se il conglomerato dovrà avere caratteristiche di impermeabilità, sulla superficie dovrà essere steso, prima del getto di apporto, uno strato di malta espansiva.

Lo stesso trattamento è prescritto se la ripresa dei getti avverrà dopo il ravvivamento della superficie di ripresa.

#### Stagionatura dei getti:

Prima del disarmo tutte le superfici non protette dei getti dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura o con altri idonei accorgimenti per almeno 7 giorni.

Tale prescrizione dovrà essere applicata anche a quelle superfici che possano essere disarmate prima di 7 giorni.

Le operazioni di bagnatura potranno essere sostituite dall'impiego di vernici protettive antievaporanti.

Questo provvedimento dovrà essere tassativamente adottato se si constaterà che la bagnatura provoca efflorescenze superficiali.

#### Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione fredda

Nei periodi invernali si dovrà particolarmente curare che non si formino blocchi di inerti agglomerati con ghiaccio, specialmente nella sabbia.

A tale scopo si dovranno prendere gli opportuni accorgimenti, che potranno anche comprendere il riscaldamento degli inerti stessi con mezzi idonei.

La temperatura dell'impasto, all'atto della posa in opera, non dovrà in nessun caso essere inferiore a 13°C per il getto di sezioni strutturali di spessore minore di 20cm, e 10°C negli altri casi.

Per ottenere tali temperature occorrerà, se necessario, provvedere al riscaldamento preventivo degli inerti e dell'acqua di impasto.

Si dovrà tuttavia evitare che l'acqua di impasto venga a contatto diretto con il cemento, qualora la sua temperatura sia superiore ai 40°C.

Quando la temperatura dell'acqua superi i 40°C si adotterà la precauzione di immettere nella betoniera dapprima la sola acqua con gli inerti, e di aggiungere poi il cemento quando la temperatura della miscela acqua-inerti sarà scesa al di sotto di 40°C.

Nei periodi freddi è consigliabile l'aggiunta di acceleranti invernali (impropriamente chiamati antigelo) ed eventualmente di un additivo aerante, in modo da ottenere un inglobamento di aria del 3-5%.

Durante la stagione fredda, il tempo per lo scasseramento delle strutture dovrà essere protratto per tenere conto del maggior periodo occorrente al raggiungimento delle resistenze necessarie (almeno 20% del Rck richiesto e comunque superiore a 50 kg/cm<sup>2</sup>).

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Geotecnica e Idrogeologia**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



Fino al momento del disarmo si dovrà controllare, per mezzo di termometri introdotti in fori opportunamente predisposti nelle strutture, che la temperatura del conglomerato non scenda al di sotto di + 5°C.

#### Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione calda

Durante la stagione calda occorrerà particolarmente curare che la temperatura dell'impasto non superi mai i 30°C.

A tale scopo occorrerà impedire l'eccessivo riscaldamento degli aggregati, sia proteggendo opportunamente i depositi, sia mantenendo continuamente umidi gli inerti (in modo che l'evaporazione continua dell'acqua alla superficie degli stessi ne impedisca il surriscaldamento).

Qualora la temperatura non possa essere mantenuta al disotto dei 30°C, i getti dovranno essere sospesi a meno che non si aggiunga all'impasto un efficace additivo plastificante-ritardante, atto ad eliminare gli inconvenienti dell'elevata temperatura (perdita di lavorabilità e quindi maggior fabbisogno di acqua di impasto; acceleramento della presa).

Quando la temperatura ambiente risulterà elevata, particolare cura dovrà nel ridurre il tempo intercorrente fra la confezione e la posa in opera dell'impasto.

Qualora si utilizzino pompe per il trasporto del conglomerato, tutte le relative tubazioni dovranno essere protette dal sovrariscaldamento.

Durante la stagione calda dovrà essere eseguito un controllo più frequente della consistenza.

La stagionatura dei conglomerati dovrà essere effettuata in ambiente tenuto continuamente umido e protetto dal sovra riscaldamento.

In luogo delle bagnature, le superfici dei getti potranno essere trattate con speciali vernici antievaporanti.

#### Tolleranze

Le tolleranze per le opere di calcestruzzo finite saranno le seguenti:

- dimensione trasversale di elementi 5mm;

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Geotecnica e Idrogeologia**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



- planarità di elementi verticali 2mm misurati su staggia da due metri con uno scarto massimo di 4mm fra le estremità;
- planarità di elementi orizzontali 2mm misurati su staggia da due metri con uno scarto massimo di 4mm fra le estremità;
- acciaio di armatura per opere in cemento armato ordinario.

## **2. ACCIAIO DI ARMATURA PER OPERE IN CEMENTO ARMATO**

### **CARATTERISTICHE E MODALITÀ DI ESECUZIONE**

#### **Materiali**

Le barre ad aderenza migliorata B450C dovranno possedere le proprietà indicate sulle N.T.C. 2018.

Tali barre dovranno inoltre superare con esito positivo prove di aderenza secondo il BEAM TEST conformemente all'allegato 6.

L'intera fornitura dovrà essere del tipo controllata in stabilimento e sarà accettata in cantiere senza ulteriori controlli se accompagnata da certificato di Laboratorio Ufficiale e se munita di legatura con marchio del produttore o contraddistinta con marchio di laminazione a caldo.

Sarà comunque facoltà della D.L. strutturale richiedere un controllo a campione, da effettuarsi in laboratori ufficiali, su provini prelevati dai lotti di acciaio consegnato in cantiere.

Le reti di acciaio elettrosaldate dovranno possedere le caratteristiche indicate sulle N.T.C. 2018.

Saranno formate con fili aventi diametro compreso fra 5 e 12mm e maglia non superiore ai 35cm.

### Generalità

Nella lavorazione e posa delle barre d'armatura si dovranno rispettare le disposizioni delle N.T.C. 2018.

Le barre dovranno essere immagazzinate sollevate dal suolo, evitando che vengano imbrattate da altre sostanze.

Al momento del getto dovranno risultare pulite e scevre di corrosioni localizzate, scaglie libere di trafilatura, ruggine libera, ghiaccio, olio ed altre sostanze nocive all'armatura, al calcestruzzo ed all'aderenza tra i due.

### Taglio e piegatura

È tassativamente vietato piegare a caldo le barre; la piegatura dovrà essere eseguita impiegando piegatrici meccaniche.

L'ancoraggio delle barre sarà effettuato secondo le N.T.C. 2018 e comunque rispettando le disposizioni delle tavole del progetto esecutivo

La sovrapposizione delle barre sarà effettuata secondo le N.T.C. 2018 comunque si rispetteranno le disposizioni delle tavole del progetto esecutivo.

Il copriferro e l'interferro dovranno essere secondo le N.T.C. 2018 e comunque rispettare le disposizioni delle tavole del progetto esecutivo.

## **3. ACCIAIO PER TUBI PALIFICATA**

Gli acciai per armatura devono possedere proprietà meccaniche garantite del produttore non inferiori a quelle riportate ed in conformità al D.M. 17/01/2018 in vigore.

Micropali armati con tubo diam. 88.9 mm spess. 10 mm in acciaio tipo S355 (ex Fe510) avente caratteristiche:

- Resistenza caratteristica di snervamento  $f_y \geq 355$  MPa.
- Resistenza caratteristica a rottura  $f_{tk} \geq 510$  MPa.
- Modulo elastico  $E_s = 206000$  MPa.

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA**  
**STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**  
**Ufficio Geotecnica e Idrogeologia**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



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

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

Genova, maggio 2018

**ing. Cristian Salvestri**

---

**“I.G.A. - Ingegneria Geologia Architettura”  
STUDIO TECNICO ASSOCIATO**

Ing. C. Salvestri - Geol. P. Cascino - Arch. M. Curotto  
Viale Dante, 97/1 16039 Sestri Levante (Ge)  
Tel/Fax +39 0185 42052 – P. IVA 01329930992

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Geotecnica e Idrogeologia**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



001	05/2018	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. Salvestri C.	Geol.G. Caggia	Geol. G.Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

# COMUNE DI GENOVA



## DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore: Arch.  
Luca Patrone

## STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA

Responsabile: Geol.  
Giorgio Grassano

Committente

## ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI

Progetto

**06.23.00**

CAPO PROGETTO Geol. G. Caggia	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOLOGICO Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u> Collaboratori <u>Geol. G. Caggia</u> <u>Geol. D. Cavanna</u>	Computi metrici - Capitolati Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u>  STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>
Progetto IDRAULICO Responsabile <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori <u>Geom. Enrico Ballarino</u>	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione) <u>Geom. Marco Terenzio</u>  Rilievi
Progetto GEOTECNICO Responsabile <u>Geol. G. Grassano</u> Collaboratori	Responsabile <u>Arch. Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>F.S.T. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u> <u>I.S.T. Matteo Previtera</u>
CONSULENZA GEOTECNICO - STRUTTURALE STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. <u>Ing. Cristian Salvestri</u>	

Intervento / Opera

Progetto di messa in sicurezza del fronte franoso in località Brasile a Genova Bolzaneto - 2° LOTTO - 2° STRALCIO.

Oggetto della Tavola

Relazione Tecnica Illustrativa

Circoscrizione <b>VALPOLCEVERA</b>	<b>V</b>
Quartiere <b>BOLZANETO</b>	<b>6</b>
Serie Tavole <b>PROGETTO</b>	
N° Progr.Tav. -	N° TOT.Tav. -
Scala -	Data 05/2018

LIVELLO  
DI PROGETTAZIONE

**ESECUTIVO**

**GEOTECNICO**

Codice GULP/MOGE

12394

Codice PROGETTAZIONE

06.23.A

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

...

...

Tavola N°  
**R1**  
**E-Gtec**



COMUNE DI GENOVA

**Intervento di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico di Salita Brasile a Genova Bolzaneto - 2° lotto – 2° stralcio funzionale.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**Relazione Tecnica Illustrativa**

***E-Gtec-R001***

## INDICE

1)	Finalità del lavoro	Pag. 3
2)	L'intervento inerente il 2° stralcio del 2° Lotto	Pag. 6
3)	Criticità geologiche dell'area di studio	Pag. 6
4)	Individuazione delle cause di movimento	Pag. 8
5)	La progettazione per la stabilizzazione e la messa in sicurezza del comparto (2° lotto - 2° stralcio)	Pag. 9
6)	Conclusioni	Pag. 12

## **1. Finalità del lavoro**

Questo lavoro si inserisce nell'ambito del progetto di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico di Salita Brasile, a Genova – Bolzaneto, Valpolcevera – 2° lotto. Tale area, ai sensi dell'ex decreto Sarno D.L.180 dell'11 giugno 1998 convertito in legge n. 267 del 3 agosto 1998, è stata classificata area a rischio idrogeologico R4 e quindi è stata inserita nella carta del rischio idrogeologico del piano di Bacino del T. Polcevera della Provincia di Genova. L'area collinare a rischio idrogeologico può essere suddivisa in due zone: una a ovest interessata da vegetazione spontanea e alla sua base da capannoni industriali in sponda destra I Rio Geminiano; un'altra, ad est, completamente urbanizzata da palazzi di 5 piani e da alcuni villini.

Del comparto orientale, la porzione sud-est dell'area in frana è già stato oggetto di interventi di sistemazione idrogeologica per la sua messa in sicurezza da parte di privati, mentre il comparto nord-est è stato oggetto di progettazione di interventi per la messa in sicurezza da parte del Comune di Genova, e i rispettivi lavori si sono conclusi nel 2012 (1° lotto).

Del comparto occidentale (2° lotto), urbanizzato, la Struttura di Staff Progettazione del Comune di Genova ha redatto nel maggio 2010 il progetto preliminare inerente l'intervento di messa in sicurezza sulla base di rilevamenti e indagini geologiche e geotecniche espletatesi mediante apposita campagna di indagini geologiche e geotecniche. E' stato altresì allestito un monitoraggio strumentale per controllare i movimenti della zona in esame.

*Progetto di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico in  
Località Brasile, Val Polcevera, a Genova Bolzaneto – 2° lotto – 2° stralcio.  
E-Gtec-R001 Relazione Tecnica*



La zona urbanizzata di Salita Brasile, a Bolzaneto



**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Geotecnica e Idrogeologia**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA  
Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: [ggrassano@comune.genova.it](mailto:ggrassano@comune.genova.it)



Questo lavoro si inserisce nell'ambito dell'ampio progetto di stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area a rischio idrogeologico del versante destro del torrente Geminiano all'altezza di Salita Brasile, a Genova – Bolzaneto, Val Polcevera.

L'area su cui insiste "Salita Brasile", ai sensi dell'ex decreto Sarno D.L.180 dell'11 giugno 1998 convertito in legge n. 267 del 3 agosto 1998, è stata classificata area a rischio idrogeologico R4 e quindi è stata inserita nella carta del rischio idrogeologico del piano di Bacino del T. Polcevera della Provincia di Genova.

Nel corso degli anni si è intervenuto con diversi progetti di messa in sicurezza a partire con il 1° lotto di interventi che hanno interessato il versante a monte dei capannoni industriali di Via Geminiano (altezza civ. 74) vedi Figura 1.

Negli anni 2011/2012 il Comune di Genova è intervenuto, con il 2° lotto – 1° stralcio di interventi, per la messa in sicurezza idrogeologica, la regimazione delle acque e la stabilizzazione della zona in frana sulla quale insiste "Salita Brasile" con i suoi edifici e le sue villette indipendenti (Figura 1).



**Figura 1** Distribuzione interventi di messa in sicurezza nel versante destro del torrente Geminiano (a-  
rea rossa: 1° lotto; area verde: 2° lotto – 1° stralcio; area gialla: 2° lotto – 2° stralcio)

Il 2° lotto – 2° stralcio completerà la messa in sicurezza del comparto, andando ad intervenire mediante un sistema di micropali per la stabilizzazione del substrato roccioso del tratto di mattonata di Salita Brasile compreso tra le 74.08 m.s.l.m e 90.93 m.s.l.m come riportato in Figura 1.

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Geotecnica e Idrogeologia**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



## **2. L'intervento inerente il secondo stralcio del secondo lotto**

L'intervento di stabilizzazione e messa in sicurezza del comparto comporta costi ingenti, che nel progetto preliminare sono stati stimati in euro 3.273.771,00.

L'intervento 2° stralcio comprende tre tipologie di opere:

- Opere strutturali sulla mattonata di Salita Brasile;
- Opere idrauliche superficiali lungo la mattonata di Salita Brasile realizzando la rete fognaria per la raccolta delle acque bianche.

## **3. Criticità geologiche dell'area di studio**

Il dissesto è localizzato su un versante mediamente acclive compreso tra le isoipse dei 40 e 103 m slm. I dissesti ben visibili nel settore di ponente del comparto, si esplicano con cedimenti e disarticolazioni delle sedi stradali e con fessurazioni, spanciamenti e cedimenti di muri di sostegno (vedi Relazione Fotografica R3).

I motivi di dissesto sono individuati principalmente nella scadente condizione dell'ammasso roccioso, che come risultato dalle indagini geologiche svolte in situ, risulta molto alterato e fratturato fino a 30 m di profondità dal piano campagna. Le altri componenti risiedono nell'acclività, nelle acque di infiltrazione sottosuperficiale, e per una limitata parte del settore, in parte anche nelle vibrazioni causate dal viadotto autostradale.

L'intensa attività tettonico-strutturale del periodo terziario, ha determinato nel substrato argillitico uno stile a pieghe e successive fasi deformative, seguita da un'attività tettonica esplicitasi con un reticolo di faglie attribuibili a diversi periodi geologici. Infatti, laddove l'azione tettonica si è manifestata con incroci e reticoli di faglie, i terreni hanno subito pesanti ripercussioni, fratturandosi e alterandosi, fino a raggiungere uno stato di breccia nei livelli più competenti e a uno stato detritico

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Geotecnica e Idrogeologia**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



in quelli meno competenti; in questa condizione l'intensa fratturazione contribuisce e incentiva l'azione degli agenti geomorfologici che porta le formazioni geologiche al loro rapido decadimento fino a ridurle a terreni incoerenti (limi, limi argillosi, argille). Infatti le faglie, oltre che elementi di decadimento meccanico dell'ammasso roccioso in quanto fratture, rappresentano delle vere e proprie vie preferenziali per la circolazione delle acque sottosuperficiali e i nodi del reticolo vengono ad rappresentare zone di massima impregnazione. Oltre a contribuire a veicolare le acque di infiltrazione le faglie rappresentano anche i sistemi di direzione che controllano i movimenti dei terreni semiincoerenti e/o incoerenti saturi, allorchè le pressioni neutre tendono allo zero. Si può dire che in determinate condizioni di saturazione del terreno le faglie diventano elemento di totale controllo degli scoscendimenti dei corpi semincoerenti - incoerenti prima che gli stessi fluidifichino.

Il dissesto è localizzato su un versante mediamente acclive (pendenze comprese tra le classi 3 (20°-35°) e 5 (50°-75°) compreso tra le isoipse dei 74.08 m.s.l.m e 90.93 m.s.l.m e con orientazione N-NW.

I dissesti ben visibili in particolar modo lungo l'asse della mattonata pedonale, si esplicano prevalentemente con cedimenti e disarticolazioni delle sedi stradali e con fessurazioni, spanciamenti e cedimenti differenziali dei muri di sostegno.

Come nelle aree limitrofe, il principale motivo del dissesto sono da imputare alla scadente condizione dell'ammasso roccioso, che come risultato dalle indagini geologiche svolte in situ, risulta molto alterato e fratturato fino a 30 m di profondità dal piano campagna.

Gli altri fattori instabilizzanti sono da ricercarsi nella circolazione idrica sotterranea (soprattutto nei livelli più fratturati ed alterati), nell'acclività del versante stesso e non si esclude che all'instabilità generale, non contribuiscano anche le vibrazioni generate dal transito veicolare sui viadotti autostradali limitrofi.

Inoltre, l'intensa attività tettonico-strutturale del periodo terziario, ha determinato nel substrato argillitico uno stile a pieghe e successive fasi deformative, seguita

da un'attività tettonica esplicatasi con un reticolo di faglie attribuibili a diversi periodi geologici.

Infatti, laddove l'azione tettonica si è manifestata con incroci e reticoli di faglie, i terreni hanno subito pesanti ripercussioni, fratturandosi e alterandosi, fino a raggiungere uno stato di breccia nei livelli più competenti e a uno stato detritico in quelli meno competenti; in questa condizione l'intensa fratturazione contribuisce e incentiva l'azione degli agenti geomorfologici che porta le formazioni geologiche al loro rapido decadimento fino a ridurle a terreni incoerenti (limi, limi argillosi, argille).

Infatti le faglie, oltre che elementi di decadimento meccanico dell'ammasso roccioso in quanto fratture, rappresentano delle vere e proprie vie preferenziali per la circolazione delle acque sottosuperficiali e i nodi del reticolo vengono ad rappresentare zone di massima impregnazione.

Oltre a contribuire a veicolare le acque di infiltrazione le faglie rappresentano anche i sistemi di direzione che controllano i movimenti dei terreni semi incoerenti e/o incoerenti saturi, allorché le pressioni neutre tendono allo zero.

Si può dire che in determinate condizioni di saturazione del terreno le faglie diventano elemento di totale controllo degli scoscendimenti dei corpi semi incoerenti - incoerenti prima che gli stessi fluidifichino.

#### **4. Individuazione delle cause di movimento**

Come descritto nella Relazione Geologica (elaborato R2), dagli studi geologici effettuati e sulla base delle risultanze della campagna di indagini, emerge un dato fondamentale alla comprensione dei fenomeni lesionativi e di cedimento verificatisi sulle strutture e sui manufatti in superficie.

Sotto gli strati costituiti rispettivamente dai riporti, dalla coltre detritica (non sempre presente), dal cappellaccio del substrato, troviamo la roccia di substrato lapidea alterata e molto fratturata, che a profondità elevate comprese tra 15 e 30 m

poggia su orizzonti totalmente destrutturati e assimilabili ad argille sabbioso-limose.

Tali orizzonti, di spessore variabile da 5 a 6,5 m, se saturati d'acqua, possono costituire delle vere e proprie superfici lubrificanti nei confronti del pacco stratigrafico sovrastante contenente alternanze ArA – ArB che in tale condizioni può muoversi, sollecitato dalla forza di gravità su un pendio acclive.

In pratica si ha un corpo rigido che in determinate condizioni si muove su un corpo argilloso-limoso innestando condizioni di disequilibrio sulle strutture superficiali.

## **5. La progettazione per la stabilizzazione e la messa in sicurezza del comparto (2° lotto - 2° stralcio)**

Gli studi geologico-tecnici condotti con i rilievi di superficie, lo studio dei cedimenti e dei fenomeni fessurativi delle strutture e dei manufatti e infine la realizzazione di una mirata campagna di indagini geologiche in situ, hanno permesso di ricostruire la stratigrafia dei terreni, la dinamica dei movimenti e di studiare una soluzione progettuale per la stabilizzazione e la messa in sicurezza del comparto.

L'intervento di consolidamento consiste nel realizzare, lungo un tratto pari a 67,15 m della mattonata di Salita Brasile, una berlinese costituita da micropali di diametro 14cm, con lunghezza di 15m e 18m, armati con tubolare metallico di diametro 88.9mm e sp. 10mm in acciaio S355 (ex acciaio Fe510).

I micropali saranno posti ad un interasse di 100cm, su due file distanti 100cm, e su tre file distanti 60cm.

La struttura di collegamento delle teste dei pali costituente la berlinese sarà costituita da un cordolo "testa pali" in c.a., debitamente armato, avente le dimensioni di 200xh.50 cm.

L'imposta del cordolo di fondazione dovrà essere a -0,70/-0,80 m dal piano calpestio.

L'opera contribuirà alla stabilizzazione della parte più occidentale del comparto, compattando l'ammasso roccioso.

Per quanto non espressamente sopra indicato si rimanda agli elaborati grafici esecutivi.

Le opere di regimazione delle acque superficiali, al fine del riordino del reticolo idrologico lungo la mattonata Salita Brasile, consisteranno nella posa di nuove canalette e caditoie per la raccolta delle acque meteoriche ed il successivo smaltimento attraverso la posa di una nuova condotta fognaria parzialmente interrata realizzata in tubi PEAD diam. 200-250 mm. (vedi tavola 05 D-Gtec).

La nuova rete di deflussi, nei pressi del sottopasso autostradale di Salita Brasile, sarà collegata ad una rete bianca convogliante nel T. Polcevera, attualmente dismessa e di proprietà della Società Autostrade.

Il tratto di rete in questione è stato verificato idraulicamente compatibile con i deflussi intercettati dalla nuova rete di smaltimento acque bianche della mattonata Salita Brasile.

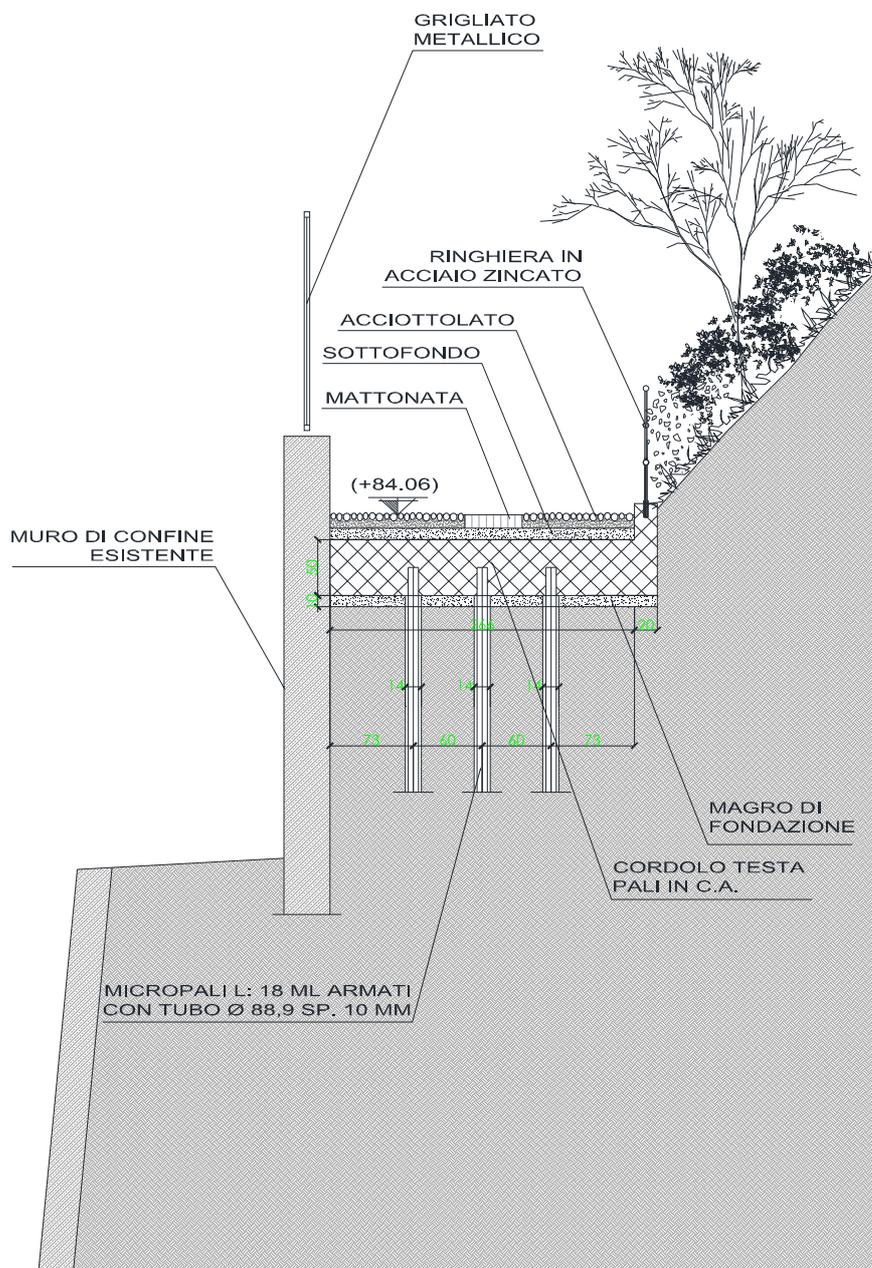
Le opere previste sono state studiate per evitare interventi di manutenzione frequenti.

La rete bianca lungo la mattonata dovrà essere mantenuta pulita, specie in corrispondenza delle griglie di captazione, per consentire il corretto smaltimento dei deflussi all'interno delle canalizzazioni.

Le opere appena descritte dovranno essere realizzate secondo un preciso ordine temporale, sia per motivi tecnici funzionali, sia di messa in opera:

\_FASE 1: realizzazione delle opere strutturali sotto la viabilità pedonale (mattonata) di Salita Brasile (berlinese costituita da micropali giuntati in testa da cordolo in c.a.).

\_FASE 2: realizzazione fognatura acque bianche lungo la mattonata Salita Brasile.



Intervento strutturale: sezione tipologica di progetto

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA**  
**STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE**  
**Ufficio Geotecnica e Idrogeologia**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it



## **8. Conclusioni**

Le opere previste sono state studiate per consentire la stabilizzazione e la messa in sicurezza del comparto occidentale dell'area in frana.

Le opere strutturali e la condotta fognaria delle acque bianche sono state posizionate sotto e lungo la mattonata Salita Brasile sia per facilitare, dal punto di vista operativo, l'accesso ai mezzi operativi e consentire le lavorazioni, limitando il disagio di cantiere in una zona già congestionata, sia per evitare il più possibile di ricorrere a procedure espropriative.

I monitoraggi messi in opera durante la campagna di indagini geologica consentiranno di verificare nel tempo eventuali problematiche.

Genova, maggio 2018

**ing. Cristian Salvestri**

---

**“I.G.A. - Ingegneria Geologia Architettura”  
STUDIO TECNICO ASSOCIATO**

Ing. C. Salvestri - Geol. P. Cascino - Arch. M. Curotto  
Viale Dante, 97/1 16039 Sestri Levante (Ge)  
Tel/Fax +39 0185 42052 – P. IVA 01329930992

**AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA  
STRUTTURA DI STAFF PROGETTAZIONE  
Ufficio Geotecnica e Idrogeologia**

Via di Francia 3 (piano 7°) 16149 GENOVA

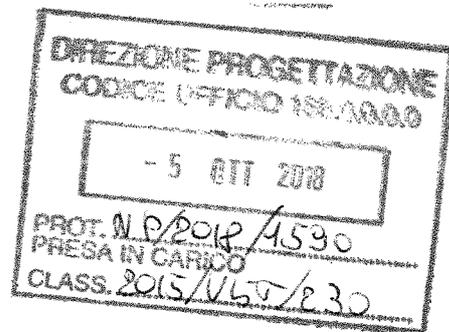
Tel. +39 010 5573348 / Fax +39 010 5573430 / Cell. +39 335 5686526/ e-mail: ggrassano@comune.genova.it





COMUNE DI GENOVA

**AREA TECNICA – DIREZIONE LAVORI PUBBLICI**  
**Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia**



Oggetto: Lavori di messa in sicurezza del fronte franoso di S.ta Brasile a Genova Bolzaneto – 2° lotto – 2° stralcio.

**VERBALE DI VALIDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO**

(ai sensi dell'art. 55 del D.P.R. n° 207 del 5.10.2010)

Il sottoscritto geol. Giorgio Grassano, in qualità di Responsabile Unico del Procedimento, procede a validare, ai sensi dell'art. 55 del D.P.R. n° 207 del 5.10.2010, il progetto esecutivo dei lavori urgenti di riassetto idrogeologico del dissesto di via Montecucco sul rio Fagaglia, nel bacino del T. S. Pietro a Genova Prà;

Considerato che il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

**INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA DEL FRONTE FRANOSO IN LOCALITA' BRASILE A GENOVA BOLZANETO – 2° LOTTO – 2° STRALCIO. PROGETTO ESECUTIVO**

ELENCO ELABORATI

<i>N.</i>	<i>tipologia</i>	<i>denominazione</i>	<i>descrizione</i>
1	Relazioni	E-Gtec-R01	Relazione Tecnica Illustrativa
2		E-Gtec-R02	Relazione Fotografica
3		E-Gtec-R03	Relazione Geologica
4		E-Gtec-R04	Relazione di Calcolo Strutturale e Geotecnica
5		E-Gtec-R05	Relazione sui materiali
6		E-Gtec-R06	Piano di Manutenzione dell'opera
7		E-Gtec-R07	Piano di Sicurezza e Coordinamento



COMUNE DI GENOVA

**AREA TECNICA – DIREZIONE LAVORI PUBBLICI**  
**Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia**

8		E-Gtec-R08	Fascicolo Tecnico Dell'Opera
9	Tavole Stato Attuale	TAV.E-Gtec-001	Rilievo Stato Attuale
10		TAV.E-Gtec-002	Sezioni Stato Attuale
11		TAV.E-Gtec-003	Profilo longitudinale Stato Attuale
12		TAV.E-Gtec-004	Sezione geologica interpretativa
13	Tavole Stato di Progetto Opere Strutturali	TAV.E-Gtec-005	Planimetria di Progetto opere strutturali
14		TAV.E-Gtec-006	Profilo longitudinale opere strutturali
15		TAV.E-Gtec-007	Opere strutturali: sezioni
16		TAV.E-Gtec-008	Particolari, carpenteria, armature opere strutturali
17		TAV.E-Gtec-009	Sezione geologica con indicazione opere strutturali
18	Tavole Stato di Progetto Opere di regimazione delle acque	TAV.E-Gtec-010	Planimetria opere di regimazione acque superficiali e dettagli costruttivi
20		TAV.E-Gtec-011	Aree di cantiere: planimetrie e accessi
21	Documenti Amministrativi	E-Gtec-DA 01	Computo metrico estimativo
22		E-Gtec-DA 02	Quadro Economico
23		E-Gtec-DA 03	Analisi Prezzi
24		E-Gtec-DA 04	Cronoprogramma



COMUNE DI GENOVA

**AREA TECNICA – DIREZIONE LAVORI PUBBLICI**  
**Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia**

25	E-Gtec-DA 05	Elenco Prezzi
26	E-Gtec-DA 06	Capitolato Speciale D'appalto
27	E-Gtec-DA 07	Schema di Contratto

Viste le risultanze del rapporto conclusivo di cui all'art 54, comma 7 del D.P.R. n° 207 del 16.02.2015,  
il sottoscritto con il presente atto dichiara che il progetto stesso può essere ed è validato ai sensi e per  
gli effetti dell'art. 55 del D.P.R. n° 207 del 5.10.2010.

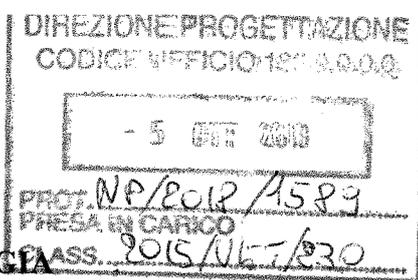
Genova, li 1 ottobre 2018

Il Responsabile di Procedimento  
Geol. Giorgio Grassano



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE PROGETTAZIONE  
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA**



Oggetto: APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DEI LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL FRONTE FRANOSO IN DI SALITA BRASILE A GENOVA BOLZANETO - 2° LOTTO – 2° STRALCIO. (Moge 12394 CUP: B39H120005400)

**VERBALE DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO**

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

Considerato:

- che l'intervento in oggetto è inserito nello Schema di Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2018-2020, approvato con D.G.C. n. 121 del 21/06/2018 nell'annualità 2019 per la somma di Euro 500.000,00;

- in data 16.09.2018 il Geol. Giuseppe Caggia in qualità di Capoprogetto ha consegnato gli elaborati costitutivi del progetto definitivo redatti in coerenza con le indicazioni del Responsabile Unico del Procedimento;

- che il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

Relazioni

- E-Gtec-.R01 Relazione tecnica illustrativa;
- E-Gtec-.R02 Relazione fotografica;
- E-Gtec-.R03 Relazione geologica;
- E-Gtec-.R04 Relazione di calcolo strutturale e geotecnica;
- E-Gtec-.R05 Relazione sui materiali;
- E-Gtec-.R06 Piano di manutenzione dell'opera;

Tavole di progetto

- Tav01\_ D-Gtec Rilievo stato attuale;
- Tav02\_ D-Gtec Sezioni stato attuale;
- Tav03\_ D-Gtec Profilo longitudinale mattonata stato attuale;
- Tav04\_ D-Gtec Sezione geologica interpretativa stato attuale;
- Tav05\_ D-Gtec Planimetria di progetto opere strutturali;
- Tav06\_ D-Gtec Profilo longitudinale – opere strutturali;
- Tav07\_ D-Gtec Opere strutturali: sezioni;
- Tav08\_ D-Gtec Particolari, carpenteria, armature opere strutturali;
- Tav09\_ D-Gtec Sezione geologica con indicazione delle opere strutturali;
- Tav10\_ D-Gtec Planimetria opere di regimazione acque superficiali e dettagli costruttivi;



## Documentazione contabile ed amministrativa

- Da1-E-Gtec CME;
- Da2-E-Gtec QE;
- Da3-E-Gtec Analisi Prezzi;
- Da4-E-Gtec Cronoprogramma;
- Da5-E-Gtec Elenco Prezzi;
- Da6-E-Gtec CSA;
- Da7-E-Gtec Schema di contratto;

Il Responsabile Unico di Procedimento ha verificato, in contraddittorio con il Capoprogetto:

### **a) per le relazioni generali:**

- la coerenza dei contenuti con la loro descrizione capitolare e grafica;
- la coerenza dei contenuti della relazione generale con i contenuti delle documentazioni di autorizzazione ed approvazione;

### **b) per le relazioni di calcolo:**

- la coerenza delle ipotesi e dei criteri assunti alla base dei calcoli per la destinazione dell'opera;

### **c) per le relazioni specialistiche:**

- che i contenuti presenti siano coerenti con le specifiche esplicitate dal committente;
- che i contenuti presenti siano coerenti con le norme cogenti;
- che i contenuti presenti siano coerenti con le norme tecniche applicabili, anche in relazione alla completezza della documentazione progettuale;
- che i contenuti presenti siano coerenti con le regole di progettazione;

### **d) per gli elaborati grafici:**

- che ogni elemento, identificabile sui grafici, sia descritto in termini geometrici e che, ove sono dichiarate le sue caratteristiche, esso sia identificato inequivocabilmente attraverso un codice ovvero attraverso altro sistema di identificazione che possa porlo in riferimento alla descrizione di altri elaborati, ivi compresi documenti prestazionali e capitolari;

### **e) per le documentazioni di stima economica:**

- che i prezzi unitari assunti come riferimento siano dedotti dai prezzi della stazione appaltante aggiornati ai sensi dell'articolo 133, comma 8, del Codice o dai listini ufficiali vigenti nell'area interessata;
- che siano state sviluppate le analisi per i prezzi di tutte le voci per le quali non sia disponibile un dato sui prezzi;



COMUNE DI GENOVA

- che i prezzi unitari assunti a base del computo metrico estimativo siano coerenti con le analisi dei prezzi e con i prezzi unitari assunti come riferimento;
- che gli elementi di computo metrico estimativo comprendano tutte le opere previste nella documentazione prestazionale e capitolare e corrispondano agli elaborati grafici e descrittivi;
- che i metodi di misura delle opere siano usuali o standard;
- che le misure delle opere computate siano corrette, operando anche a campione o per categorie prevalenti;
- i totali calcolati siano corretti;
- il computo metrico estimativo individuano la categoria prevalente, le categorie scorporabili e subappaltabili a scelta dell'affidatario, le categorie con obbligo di quantificazione e le categorie di cui all'art.37, comma 11, del Codice;

**f) per il quadro economico:**

- che sia stato redatto conformemente a quanto previsto dall'art.16 del D.P.R. n° 207 del 5.10.2010;

**g) per le approvazioni e autorizzazioni di legge:**

- che siano state acquisite tutte le approvazioni ed autorizzazioni di legge previste per il livello di progettazione.

Il Capoprogetto dichiara di non dover presentare controdeduzioni a quanto sopra riportato.  
Il presente verbale viene letto e sottoscritto in data odierna dal Responsabile Unico di Procedimento e dal Capoprogetto.

Genova, li 1.10.2018

Il Capoprogetto  
(Geol. Giuseppe Caggia)

Il Responsabile Unico del Procedimento  
(Geol. Giorgio Grassano)