



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2018-188.0.0.-41

L'anno 2018 il giorno 02 del mese di Luglio il sottoscritto Patrone Luca in qualita' di dirigente di Direzione Progettazione, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO ACCORDO QUADRO PER L'AFFIDAMENTO DEGLI INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO, ANNI 2016-2017.

APPROVAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE ESECUTIVA INERENTE GLI INTERVENTI SITI IN LOC. FIORINO SPONDA DESTRA DEL T. CERUSA, VIA VILLINI NEGRONE (N. 3 AREE), DA ESEGUIRSI NELL'AMBITO DEL 1° CONTRATTO APPLICATIVO.

CUP I° ANNUALITÀ: B34H15000340004 - MOGE 13981

Adottata il 02/07/2018  
Esecutiva dal 02/07/2018

02/07/2018	PATRONE LUCA
------------	--------------

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2018-188.0.0.-41

OGGETTO ACCORDO QUADRO PER L’AFFIDAMENTO DEGLI INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL’AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO, ANNI 2016-2017.

APPROVAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE ESECUTIVA INERENTE GLI INTERVENTI SITI IN LOC. FIORINO SPONDA DESTRA DEL T. CERUSA, VIA VILLINI NEGRONE (N. 3 AREE), DA ESEGUIRSI NELL’AMBITO DEL 1° CONTRATTO APPLICATIVO.

CUP I° ANNUALITÀ: B34H15000340004 - MOGE 13981

IL DIRIGENTE RESPONSABILE

Su proposta del Responsabile del Procedimento Geol. Giorgio Grassano

Premesso che

- con deliberazione di Giunta Comunale n. 262 del 24.11.2016 è stata approvata la documentazione tecnica e il relativo quadro economico degli interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell’ambito del territorio cittadino – anno 2016, per un importo complessivo di Euro 1.000.000,00 finanziato per Euro 989.500,00 con mutuo contratto nell’esercizio 2016 con D.D. n. 2016/180.2.0./57 del 28.11.2016 - Acc.to 2016/1802 e per Euro 10.500.00 (incentivo) con risorse proprie dell’Ente;
- con Determinazione Dirigenziale 2016\_176.0.0.-88 del 22.12.2016, come modificata e integrata con DD 2017-176.0.0.-25 del 18/04/2017, DD 2017-176.0.0.-28 del 09/05/2017 e DD. 2017-176.0.0.-45 del 09/06/2017, sono stati approvati i lavori, le procedure di gara e l’impegno di spesa degli interventi suddetti, da attuarsi mediante Accordo Quadro di cui all’art. 54 del d.lgs. n. 50/2016 della durata di anni due, per un importo lavori complessivo di euro 1.400.000 oltre IVA, come da prospetto seguente;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

<b>A</b>	<b>IMPORTO LAVORI</b>		<b>totale</b>	<b>1° Annualità</b>	<b>2° Annualità</b>
	Lavori a misura				
	<b>Totale A</b>	€	<b>1.240.000,00</b>	<b>620.000,00</b>	<b>620.000,00</b>
<b>B</b>	<b>ONERI DELLA SICUREZZA</b>				
	<b>Totale B</b>	€	<b>60.000,00</b>	<b>30.000,00</b>	<b>30.000,00</b>
<b>C</b>	<b>OPERE IN ECONOMIA</b>	€	<b>100.000,00</b>	<b>50.000,00</b>	<b>50.000,00</b>
	<b>TOTALE IMPORTO A BASE GARA (A + B + C)</b>	€	<b>1.400.000,00</b>	<b>700.000,00</b>	<b>700.000,00</b>
<b>D</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE</b>				
D.1	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	100.000,00	50.000,00	50.000,00
D.2	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	171.000,00	85.500,00	85.500,00
D.3	IVA 22% sull'importo base gara	€	308.000,00	154.000,00	154.000,00
D.4	Accantonamento art. 113 D.Lgs 50/2016 (1,5%)	€	21.000,00	10.500,00	10.500,00
	<b>Totale D</b>	€	<b>600.000,00</b>	<b>300.000,00</b>	<b>300.000,00</b>
	<b>TOTALE GENERALE</b>	€	<b>2.000.000,00</b>	<b>1.000.000,00</b>	<b>1.000.000,00</b>

- con deliberazione di Giunta Comunale n. 259 del 02.11.2017 è stata approvata la documentazione tecnica e il relativo quadro economico degli interventi urgenti non programmabili di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino – anno 2017 (seconda annualità), per un importo complessivo di Euro 700.000,00 finanziato per Euro 692.500,00 con mutuo contratto nell'esercizio 2017 con D.D. n. 2017/180.2.0./59 del 16.11.2017 - Acc.to 2017/1800 e per Euro 7.500.00 (incentivo) con risorse proprie dell'Ente;
- con Determinazione Dirigenziale 2017\_176.0.0.-108 del 14.12.2017, sono stati approvati i suddetti lavori e l'impegno di spesa per la seconda annualità;
- per quanto sopra, il quadro economico sulle due annualità assomma ad Euro 1.700.000,00 di cui Euro 1.200.000,00 per lavori, compresi Euro 52.600,00 per oneri si-

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

curezza ed Euro 93.400,00 per opere in economia, il tutto oltre IVA, come da prospetto seguente;

<b>A</b>	<b>IMPORTO LAVORI</b>		<b>totale</b>	<b>1° Annualità</b>	<b>2° Annualità</b>
	Lavori a misura				
	<b>Totale A</b>	€	<b>1.054.000,00</b>	<b>620.000,00</b>	<b>434.000,00</b>
<b>B</b>	<b>ONERI DELLA SICUREZZA</b>				
	<b>Totale B</b>	€	<b>52.600,00</b>	<b>30.000,00</b>	<b>22.600,00</b>
<b>C</b>	<b>OPERE IN ECONOMIA</b>	€	<b>93.400,00</b>	<b>50.000,00</b>	<b>43.400,00</b>
	<b>TOTALE IMPORTO A BASE GARA (A + B + C)</b>	€	<b>1.200.000,00</b>	<b>700.000,00</b>	<b>500.000,00</b>
<b>D</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE</b>				
D.1	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	75.000,00	50.000,00	25.000,00
D.2	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	143.000,00	85.500,00	57.500,00
D.3	IVA 22% sull'importo base gara	€	264.000,00	154.000,00	110.000,00
D.4	Accantonamento art. 113 D.Lgs 50/2016 (1,5%)	€	18.000,00	10.500,00	7.500,00
	<b>Totale D</b>	€	<b>500.000,00</b>	<b>300.000,00</b>	<b>200.000,00</b>
	<b>TOTALE GENERALE</b>	€	<b>1.700.000,00</b>	<b>1.000.000,00</b>	<b>700.000,00</b>

- con Determinazione Dirigenziale 2018\_188.0.0.-08 del 01.03.2018 sono stati impegnati Euro 39.333,46 (oltre IVA al 22% pari ad euro 8.653,36 per complessivi Euro 47.986,82) di tal che la relativa somma per quota lavori della prima annualità viene a ridursi di pari importo;
- per tutto quanto sopra indicato, l'importo complessivo per lavori sulle due annualità di Euro 1.200.000,00 viene a ridursi ad Euro 1.160.666,54, compresi Euro 52.600,00 per oneri sicurezza ed Euro 93.400,00 per opere in economia, il tutto oltre IVA.
- con Determinazione Dirigenziale della Direzione Progettazione n. 2018-188.0.0.-18 del 29/3/2018 l'Accordo Quadro in oggetto è stato aggiudicato in via definitiva al Consorzio Stabile VALORI S.c.a.r.l., con sede in Roma, Via degli Scipioni, 153 – C.A.P. 00192 – Codice Fiscale e Partita I.V.A. n. 08066951008 con il punteggio finale di 98,60 punti e il ribasso del 45,87%;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- che il Consorzio Valori ha stipulato in data 19.06.2018 l'Accordo Quadro biennale con rep. N. 68216.

Considerato che:

- nel rispetto della normativa vigente, il cui principio generale è quello che l'esecuzione di lavori avvenga sulla base di un progetto esecutivo, è necessario procedere alla redazione e all'approvazione della documentazione progettuale esecutiva degli interventi relativi al 1° contratto applicativo;
- con determinazione dirigenziale n. 2018/188.0.0.-27 del 15.05.2018 è stato conferito all'Ing. Emanuele Tatti l'incarico di redigere parte della progettazione esecutiva e coordinamento sicurezza di alcuni degli interventi inseriti nella prima annualità dell'Accordo Quadro in oggetto;
- con riferimento agli interventi siti in via Villini Negrone (intervento 1-2-3) inseriti nel primo contratto applicativo, la progettazione ha riguardato la MESSA IN SICUREZZA DI TRE FRANE IN VIA VILLINI NEGRONE A GENOVA PRÀ, ed è composta dai seguenti elaborati:

- R01 - Relazione Tecnica (descrittiva - generale)
- R02 - Relazione geologica
- R03 - Relazione Paesaggistica
- R04 - Relazione Geotecnica e sulle strutture
- R05 - Piano di sicurezza e di coordinamento
- R06 - Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- Da01 - Quadro di incidenza della manodopera
- Da02 - Cronoprogramma
- C01 - Computo metrico estimativo
- C02 - Quadro economico
- TAV. 0 Corografia interventi a progetto
- TAV. 1 Planimetria stato attuale - AREA 1 (A)
- TAV. 2 Sezioni stato attuale - AREA 1 (A)
- TAV. 3 Planimetria stato a progetto - AREA 1 (A)
- TAV.4 Sezioni stato a progetto - AREA 1 (A)
- TAV. 5 Planimetria stato a progetto - strutture - AREA 1 (A)
- TAV. 6 Sezioni stato a progetto - strutture - AREA 1 (A)
- TAV. 7 Planimetria e sezioni stato attuale - AREA 2 (F)
- TAV. 8 Planimetria e sezioni stato a progetto - AREA 2 (F)
- TAV. 9 Planimetria e sezioni stato a progetto - strutture - AREA 2 (F)
- TAV. 10 Planimetria e sezioni stato attuale - AREA 3 (H)
- TAV. 11 Planimetria e sezioni stato a progetto - AREA 3 (H)
- TAV. 12 Planimetria e sezioni stato a progetto - strutture - AREA 3 (H)
- TAV. 13 Planimetria interventi a progetto su base catastale - AREA 1 (A)
- TAV. 14 Planimetria interventi a progetto su base catastale - AREA 2 (F)
- TAV. 15 Planimetria interventi a progetto su base catastale - AREA 3 (H)

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- Per quanto riguarda l'intervento in località Fiorino - sponda destra del T. Cerusa, anch'esso inserito nel primo contratto applicativo, il progetto esecutivo per la MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DI UN TRATTO DEL TORRENTE CERUSA ALL'ALTEZZA DELL'ABITATO DI FIORINO, MEDIANTE LA COSTRUZIONE DI UNA SCOGLIERA IN MASSI CEMENTATI è stato integralmente redatto a cura della struttura Idrogeologia e Geotecnica della direzione Progettazione ed è composto dai seguenti elaborati:
  - R01 - Relazione tecnica
  - R02 - Relazione geologica
  - R03 - Relazione idraulica
  - R04 - Relazione paesaggistica
  - R05 – Piano di manutenzione
  - R06 - Piano di Sicurezza e Coordinamento e cronoprogramma
  - TAV.01 Planimetria Stato Attuale
  - TAV.02 Planimetria Stato di Progetto e sovrapposizione catasto
  - TAV. 03 Sezioni Stato Attuale
  - TAV. 04 Sezioni Stato di Progetto
  - TAV. 05 Particolari costruttivi
  - TAV. 06 Tracciato Piste di Cantiere
  - Computo metrico estimativo
  - Calcolo Incidenza Mano d'Opera
  - Quadro economico;
- per le specifiche caratteristiche degli interventi in argomento, i suddetti documenti sono da ritenersi esaustivi;
- i progetti esecutivi, come sopra indicati, sono stati verificati, ai sensi dell'art. 26 D. Lgs. 50/2016, con esito positivo, dal RUP, in contraddittorio con i progettisti, come dato atto dal verbale di verifica in data 27/06/2018
- il R.U.P. ha conseguentemente proceduto alla validazione dei progetti in argomento, ai sensi dell'art. 26, comma 8, D.Lgs 50/2016, come da verbale prot. NP/2018/986 del 28/06/2018;
- 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 le citate deliberazioni di Giunta Comunale 262/2016 e 259/2017;
- i verbali sopra citati vengono entrambi allegati al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale.
- sulla base dei quadri economici dei singoli interventi, il quadro economico complessivo dei lavori inseriti nel primo contratto applicativo risulta il seguente:

<b>A</b>	<b>IMPORTO LAVORI</b>		
	<b>Totale A</b>	<b>€</b>	<b>400.000,00</b>
<b>B</b>	<b>ONERI DELLA SICUREZZA</b>		
	<b>Totale B</b>	<b>€</b>	<b>20.000,00</b>

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

<b>C</b>	<b>OPERE IN ECONOMIA</b>	€	<b>40.000,00</b>
	<b>TOTALE IMPORTO A BASE GARA (A + B + C)</b>	€	<b>460.000,00</b>
<b>D</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPAL-TANTE</b>		
D.1	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	32.844,00
D.2	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	56.166,00
D.3	IVA 22% sull'importo base gara	€	101.200,00
D.4	Accantonamento art. 113 D.Lgs 50/2016 (1,5%)	€	6.900,00
	<b>Totale D</b>	€	<b>197.110,00</b>
	<b>TOTALE GENERALE</b>	€	<b>657.110,00</b>

- pertanto l'importo complessivo del 1° contratto applicativo, tenuto conto del ribasso offerto, è pari ad Euro 276.520,00 di cui Euro 216.520,00 per lavori a misura ed Euro 20.000 per oneri della sicurezza e Euro 40.000,00 per lavori in economia, non soggetti a ribasso.

Dato atto:

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

- 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.

Atteso che la presente determinazione non comporta alcuna assunzione di spesa a carico del Bilancio Comunale.

Visto l'art. 107 del d.lgs. 18/8/2000, n. 267;

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

Visto l'art. 4, comma 2, del d.lgs. 30/3/2001, n. 165;

#### DETERMINA

- 1) che le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente provvedimento;
- 2) di approvare gli elaborati dei progetti esecutivi inerenti il 1° contratto applicativo dell'Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino, anni 2016-2017, interventi siti in loc. Fiorino sponda destra del T. Cerusa, via Villini Negrone (n. 3 aree), per un importo lavori complessivo netto, tenuto conto del ribasso offerto, pari ad Euro 276.520,00 oltre IVA;
- 3) di dare atto dell'avvenuta validazione del progetto esecutivo, ai sensi dell'art. 26, comma 8, D.Lgs. 50/2016, come da verbale prot. NP/2018/986 in data 28/06/2018 e di far constare, pertanto, vista l'approvazione del progetto definitivo con deliberazio-

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

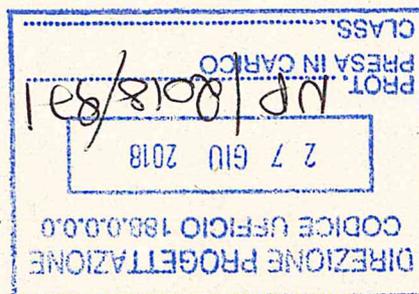
ne di Giunta Comunale n. 262/2016 e 259/2017 che è stato costituito il titolo edilizio, ai sensi dell'art. 7, comma 1, lett.c) del D.P.R. 380/2001;

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

Il Direttore  
Arch. Luca Patrone



COMUNE DI GENOVA



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**Struttura Geotecnica e Idrogeologia**

**Oggetto: ACCORDO QUADRO PER L’AFFIDAMENTO DEGLI INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL’AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO, ANNI 2016-2017.**

- **PROGETTI ESECUTIVI PER INTERVENTI SITI IN:**
- **LOC. FIORINO SPONDA DESTRA DEL T. CERUSA.**
- **MESSA IN SICUREZZA DI TRE FRANE IN VIA VILLINI NEGRONE A GENOVA PRÀ"**

**VERBALE DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO**

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

Considerato:

- che gli interventi in esame sono inseriti nell’ambito della prima annualità dell’Accordo Quadro in oggetto previsto nel Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2016-2018, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale N. 29 del 12.05.2016 e successivo adeguamento approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 49 del 25/10/2016, per la somma di Euro 1.000.000,00;

- che in data 05 giugno 2018 l’Ing. Marianna Reggio, in qualità di Capoprogetto ha consegnato gli elaborati costitutivi del progetto esecutivo per la MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DI UN TRATTO DEL TORRENTE CERUSA DI FIORINO, MEDIANTE LA COSTRUZIONE DI UNA SCOGLIERA IN MASSI CEMENTATI, redatti in coerenza con le indicazioni del Responsabile Unico del Procedimento;

- che il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

- R01 - Relazione tecnica
- R02 - Relazione geologica
- R03 - Relazione idraulica
- R04 - Relazione paesaggistica
- R05 – Piano di manutenzione
- Piano di Sicurezza e Coordinamento
- TAV.01 Planimetria Stato Attuale
- TAV.02 Planimetria Stato di Progetto e sovrapposizione catasto
- TAV. 03 Sezioni Stato Attuale



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**Struttura Geotecnica e Idrogeologia**

- TAV. 04 Sezioni Stato di Progetto
- TAV. 05 Particolari costruttivi
- TAV. 06 Tracciato Piste di Cantiere
- Computo metrico estimativo
- Calcolo Incidenza Mano d'Opera
- Quadro economico;

- che in data 26 giugno 2018 il dott. Geol. Stefano Battilana, in qualità di Capoprogetto ha consegnato gli elaborati costitutivi del progetto esecutivo per la MESSA IN SICUREZZA DI TRE FRANE IN VIA VILLINI NEGRONE A GENOVA PRÀ, redatti in coerenza con le indicazioni del Responsabile Unico del Procedimento, costituito dai seguenti elaborati:

01	Relazione Tecnica (descrittiva - generale)
02	Relazione geologica
03	Relazione Paesaggistica
04	Relazione Geotecnica e sulle strutture
05	Piano di sicurezza e di coordinamento
06	Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
07	Quadro di incidenza della manodopera
09	Cronoprogramma
10	Computo metrico estimativo
11	Quadro economico
TAV. 0	Corografia interventi a progetto
TAV. 1	Planimetria stato attuale - AREA 1 (A)
TAV. 2	Sezioni stato attuale - AREA 1 (A)
TAV. 3	Planimetria stato a progetto - AREA 1 (A)
TAV.4	Sezioni stato a progetto - AREA 1 (A)
TAV. 5	Planimetria stato a progetto - strutture - AREA 1 (A)
TAV. 6	Sezioni stato a progetto - strutture - AREA 1 (A)
TAV. 7	Planimetria e sezioni stato attuale - AREA 2 (F)
TAV. 8	Planimetria e sezioni stato a progetto - AREA 2 (F)
TAV. 9	Planimetria e sezioni stato a progetto - strutture - AREA 2 (F)
TAV. 10	Planimetria e sezioni stato attuale - AREA 3 (H)
TAV. 11	Planimetria e sezioni stato a progetto - AREA 3 (H)
TAV. 12	Planimetria e sezioni stato a progetto - strutture - AREA 3 (H)
TAV. 13	Planimetria interventi a progetto su base catastale - AREA 1 (A)
TAV. 14	Planimetria interventi a progetto su base catastale - AREA 2 (F)
TAV. 15	Planimetria interventi a progetto su base catastale - AREA 3 (H)



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**Struttura Geotecnica e Idrogeologia**

Il Responsabile Unico di Procedimento Geol. Grassano Giorgio ha verificato per ciascun progetto, in contraddittorio con i rispettivi 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 specialistiche:**

- che i contenuti presenti siano coerenti con le specifiche esplicitate dal committente;
- che i contenuti presenti siano coerenti con le norme cogenti;
- che i contenuti presenti siano coerenti con le norme tecniche applicabili, anche in relazione alla completezza della documentazione progettuale;
- che i contenuti presenti siano coerenti con le regole di progettazione;
- che i contenuti della relazione tecnica siano congruenti con i contenuti della relazione geologico-geotecnica;

**c) per gli elaborati grafici:**

- che ogni elemento, identificabile sui grafici, sia descritto in termini geometrici e che, ove sono dichiarate le sue caratteristiche, esso sia identificato inequivocabilmente attraverso un codice ovvero attraverso altro sistema di identificazione che possa porlo in riferimento alla descrizione di altri elaborati, ivi compresi documenti prestazionali e capitolari;

**d) per i capitolati, i documenti prestazionali e lo schema di contratto:**

- che ogni elemento, identificabile sugli elaborati grafici, sia adeguatamente qualificato all'interno della documentazione prestazionale e capitolare;
- il coordinamento tra le prescrizioni del progetto e le clausole dello schema di contratto, del capitolato speciale d'appalto e del piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;

**e) per le documentazione di stima economica:**

- che i prezzi unitari assunti come riferimento siano dedotti dai prezzi della stazione appaltante aggiornati 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;
- 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;



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**Struttura Geotecnica e Idrogeologia**

- 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 e lo schema di contratto 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.105 del Codice;

**f) per il piano di sicurezza e coordinamento:**

- che sia redatto per tutte le tipologie di lavorazioni da porre in essere durante la realizzazione dell'opera ed in conformità dei relativi magisteri;
- che siano stati esaminati tutti gli aspetti che possono avere un impatto diretto e indiretto sui costi e sull'effettiva cantierabilità dell'opera, coerentemente con quanto previsto nell'allegato XV del Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n° 81;

**g) per il quadro economico:**

- che sia stato redatto conformemente a quanto previsto dall'art.16 del D.P.R. n° 207 del 5.10.2010;

**h) per le approvazioni e autorizzazioni di legge:**

- che siano state acquisite tutte le approvazioni ed autorizzazioni di legge previste per il livello di progettazione.

I Capoprogetto dichiarano 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 dai rispettivi Capoprogetto.

Genova, li 27 giugno 2016

Ing. Marianna Reggio

Il Responsabile Unico del Procedimento

Geol. Giorgio Grassano

Geol. Stefano Battilana



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**Struttura Geotecnica e Idrogeologia**

**Oggetto: ACCORDO QUADRO PER L’AFFIDAMENTO DEGLI INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL’AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO, ANNI 2016-2017.**

**PROGETTI ESECUTIVI PER INTERVENTI SITI IN:**

- **LOC. FIORINO SPONDA DESTRA DEL T. CERUSA.**
- **MESSA IN SICUREZZA DI TRE FRANE IN VIA VILLINI NEGRONE A GENOVA PRÀ"**

**VERBALE DI VALIDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO**

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

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 di cui in oggetto e segnatamente i progetti esecutivi dei seguenti interventi di:

1. **MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DI UN TRATTO DEL TORRENTE CERUSA DI FIORINO, MEDIANTE LA COSTRUZIONE DI UNA SCOGLIERA IN MASSI CEMENTATI.**
2. **MESSA IN SICUREZZA DI TRE FRANE IN VIA VILLINI NEGRONE A GENOVA PRÀ"**

Considerato che

- il progetto sub 1 è costituito dai seguenti elaborati:

- R01 - Relazione tecnica
- R02 - Relazione geologica
- R03 - Relazione idraulica
- R04 - Relazione paesaggistica
- R05 – Piano di manutenzione
- Piano di Sicurezza e Coordinamento
- TAV.01 Planimetria Stato Attuale
- TAV.02 Planimetria Stato di Progetto e sovrapposizione catasto
- TAV. 03 Sezioni Stato Attuale
- TAV. 04 Sezioni Stato di Progetto.
- TAV. 05 Particolari costruttivi
- TAV. 06 Tracciato Piste di Cantiere
- Computo metrico estimativo
- Calcolo Incidenza Mano d'Opera
- Quadro economico;



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**Struttura Geotecnica e Idrogeologia**

- il progetto sub 2 è costituito dai seguenti elaborati:

- 01 Relazione Tecnica (descrittiva - generale)
- 02 Relazione geologica
- 03 Relazione Paesaggistica
- 04 Relazione Geotecnica e sulle strutture
- 05 Piano di sicurezza e di coordinamento
- 06 Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- 07 Quadro di incidenza della manodopera
- 09 Cronoprogramma
- 10 Computo metrico estimativo
- 11 Quadro economico
- TAV. 0 Corografia interventi a progetto
- TAV. 1 Planimetria stato attuale - AREA 1 (A)
- TAV. 2 Sezioni stato attuale - AREA 1 (A)
- TAV. 3 Planimetria stato a progetto - AREA 1 (A)
- TAV. 4 Sezioni stato a progetto - AREA 1 (A)
- TAV. 5 Planimetria stato a progetto - strutture - AREA 1 (A)
- TAV. 6 Sezioni stato a progetto - strutture - AREA 1 (A)
- TAV. 7 Planimetria e sezioni stato attuale - AREA 2 (F)
- TAV. 8 Planimetria e sezioni stato a progetto - AREA 2 (F)
- TAV. 9 Planimetria e sezioni stato a progetto - strutture - AREA 2 (F)
- TAV. 10 Planimetria e sezioni stato attuale - AREA 3 (H)
- TAV. 11 Planimetria e sezioni stato a progetto - AREA 3 (H)
- TAV. 12 Planimetria e sezioni stato a progetto - strutture - AREA 3 (H)
- TAV. 13 Planimetria interventi a progetto su base catastale - AREA 1 (A)
- TAV. 14 Planimetria interventi a progetto su base catastale - AREA 2 (F)
- TAV. 15 Planimetria interventi a progetto su base catastale - AREA 3 (H)

Viste le risultanze del rapporto conclusivo, Prot. NP/2018/975, di cui all'art 54, comma 7 del D.P.R. n° 207, del 28.06.2018, il sottoscritto con il presente atto dichiara che i progetti stessi possono essere e sono validati ai sensi e per gli effetti dell'art. 55 del D.P.R. n° 207 del 5.10.2010.

Genova, li 28 giugno 2018

Il Responsabile Unico del Procedimento  
Geol. Giorgio Grassano

01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing.D.Franzetti	Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore  
Arch. Luca PATRONE

STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA

Responsabile  
Geol. Giorgio GRASSANO

Committente  
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto  
**SGI\_02.02.00**

CAPO PROGETTO  
Geol. Stefano Battilana

RESPONSABILE UNICO  
PROCEDIMENTO  
Geol.Giorgio GRASSANO

Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO  
Responsabile  
Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori  
Ing. Daria Franzetti

Rilievi  
Responsabile  
Arch.Ivano Bareggi  
Collaboratori  
Geom. Bartolomeo Caviglia  
I.S.T. Giuseppe Stragapede

Verifiche IDRAULICHE  
Responsabile  
Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza  
(In Fase di Progettazione)  
Ing. Emanuele Tatti

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Ing. Emanuele Tatti  
Collaboratori

Verifica accessibilità

Altro  
(Progetto prevenzione incendi)

Computi metrici - Capitolato  
Geom. Ileana Notario

Altro  
(Progetto apetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova**  
"Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"

Municipio  
Ponente 07

Quartiere  
Prà 08

N° prog. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola  
Relazione Tecnica (descrittiva-generale)

Scala Data  
Giugno 2018

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 13981  
Codice PROGETTAZIONE SGI\_02.02.00  
Codice OPERA  
Codice ARCHIVIO

Tavola N°  
R01  
E - Gtec



COMUNE DI GENOVA

# RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA

## R01

### SOMMARIO

1. Generalità .....	3
2. Inquadramento geografico .....	3
3. Inquadramento normativo .....	4
4. Criticità idrogeologiche .....	5
5. Interventi per la messa in sicurezza del comparto.....	7
6. Specifiche interventi.....	14
Interventi di consolidamento del versante .....	14

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



COMUNE DI GENOVA

## **1. Generalità**

La presente relazione si inserisce nel progetto di sistemazione idrogeologica del Rio Fagaglia affluente in sponda destra del Torrente San Pietro.

Da un punto di vista normativo si inquadra nelle normative tecniche del Piano di Bacino del Torrente San Pietro o Foce.

Gli interventi che si andranno a descrivere riguardano la regimazione idraulica del rio oggetto di studio, il consolidamento delle sue sponde e la sistemazione di versante.

## **2. Inquadramento geografico**

L'area oggetto di studio è ubicata nella valle del Torrente Fagaglia alle spalle del quartiere di Genova Prà. Il torrente in questione è un affluente di destra del Torrente San Pietro (da cui prende il nome il bacino stesso) che sfocia direttamente in mare in corrispondenza della fascia di rispetto di Prà, in via Villini Ambrogio Negrone tra le quote 52.9 e 143.2 m s.l.m.

Con riferimento alla Carta Tecnica Regionale a scala 1:5000, l'area ricade nel foglio 213144 –213103.

COMUNE DI GENOVA

---

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



COMUNE DI GENOVA

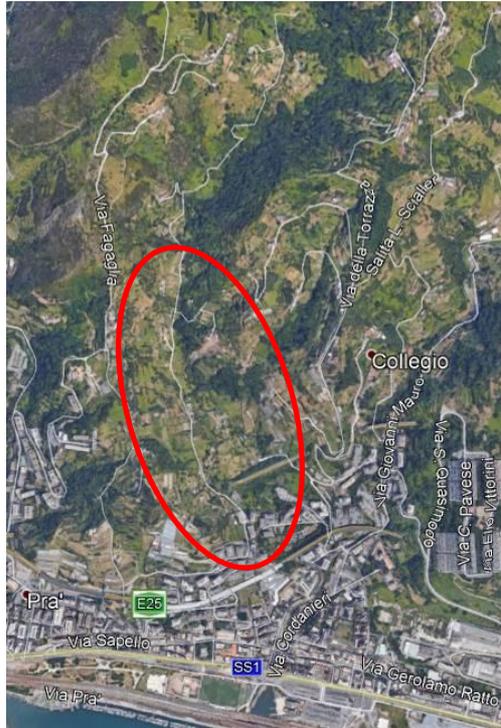


Figura 1 Area intervento - foto area Google Earth

### 3. **Inquadramento normativo**

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

- *Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) di cui al D.M. 17-01-2018.*
- *Norme di attuazione del Piano di Bacino – Torrente San Pietro (e relativa modifica con decreto n. 91 del 09.05.2016);*
- *Norme Geologiche di Attuazione del nuovo P.U.C. del Comune di Genova;*
- *Vincolo Idrogeologico - L.R. n°4/99;*
- *L.R. 28 Dicembre 2009 n° 63.*
- *Ultima variante approvata: DGR n. 108 del 13/02/2017 in vigore dal 08/03/2017*

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



COMUNE DI GENOVA

#### **4. Criticità idrogeologiche**

Il tratto di torrente Fagaggia si presenta molto incassato con alveo piuttosto ristretto intestato direttamente nel substrato roccioso e frequenti alternanze di tratti rettilinei e tratti meandrici, con raggi di curvatura ristretti. Nel tratto interessato dall'intervento di sistemazione idrogeologica, il Fagaggia scorre attraverso i calcescisti della Val Branega che, come descritto nella relazione geologica si presentano in scadenti condizioni di conservazione, fortemente alterati e facilmente erodibili.

Le principali criticità idrogeologiche dell'area in osservazione, non solo sono da imputarsi alle caratteristiche peculiari dei materiali di copertura e del substrato roccioso molto fratturato, ma anche alla mancanza di una corretta regimazione delle acque ruscellanti sul pendio. Queste, infiltrandosi nel terreno, determinano una saturazione dei terreni ed un conseguente abbassamento dei valori di coesione. La riduzione dei valori della coesione, a seguito di eventi piovosi di notevole entità, costituisce uno dei fattori predisponenti alla formazione di eventi franosi. Inoltre, la continua erosione fluviale al piede del versante potrebbe a lungo andare, essere causa di un innesco di potenziali eventi franosi.

COMUNE DI GENOVA

---

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



COMUNE DI GENOVA



Figura 2 Coltre soprastante argine destro del torrente Fagaggia



Figura 3 Coltre in frana di Via Villini Negrone a quota 115 m slm.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



COMUNE DI GENOVA

## **5. *Interventi per la messa in sicurezza del comparto***

L'area di intervento si sviluppa sul bacino del rio Fagaggia tra le quote 60 e 131.9 m slm. Gli interventi sono prevalentemente di regimazione delle acque superficiali e sottosuperficiali dei versanti per concorrere alla riduzione del rischio idrogeologico del sito e alla stabilizzazione dei tratti di versante in frana.

### **• Intervento 1: Opere di sostegno del versante e regimazione delle acque**

1. Stabilizzazione e allargamento della carrabile con l'impiego di gabbioni 200\*100\*100 cm, chiodati, in pietrame per un tratto lungo 50 metri. Nello specifico si identificano 4 tratti: il primo lungo 8 metri con 4 ordini di gabbioni disposti trasversalmente la cui imposta è a 53.82 m slm; il secondo tratto che è lungo 6.5 metri e attraversa l'ammasso roccioso è caratterizzato da 2 ordini di gabbioni disposti longitudinalmente alla carreggiata a partire da quota 53.78.

Il terzo, tratto lungo 5 metri, verrà realizzato con due ordini di gabbioni, disposti longitudinalmente, con quota d'imposta a 54.17 metri.

L'ultimo tratto lungo 5 metri è realizzato con quattro ordini di gabbioni disposti trasversalmente con piano di posa a 52.2 metri.

2. Regimazione delle acque dell'impiuvio con canaletta tipo Trenchmat di lunghezza 8 metri;

3. Realizzazione di caditoia metallica (larga 1 metro lunga 3.4 metri) con scatolare.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

- **Intervento 2: (quote 88.1 e 82.7 m slm)**

La zona è interessata da una coltre di copertura argilloso-limosa che presenta spessori variabili da 6 a 8 metri. I primi 4 metri mostrano una argilla ossidata e alterata, color ocra, fortemente impregnata. La coltre poggia sulla roccia di substrato, costituita da calcescisti fratturati. Il cappellaccio della roccia presenta una alterazione pervasiva per i primi 2 metri e uno stato di notevole fratturazione (cappellaccio). Quindi con l'aumentare della profondità la roccia si mostra mediamente alterata ancorché fratturata.

L'intervento di stabilizzazione prevede:

Realizzazione di N. 4 gradoni di terre rinforzate tipo Faster,

- 1° gradone H 440 cm, larghezza 11,40 m, profondità 5 m, poggiate su fila di materassi tipo Reno H 0,50 x1x1
- 2° gradone, H 150 cm, larghezza 11,6 m, profondità 5 m, (quota 86,56).
- 3° gradone, H 220 cm, larghezza 13 m, profondità 6 m, (quota strada 88.76 m),
- 4° gradone, sopra strada, H 150 cm, larghezza 15 m, profondità 6m.
- Realizzazione di tre trincee drenanti con pannelli tipo gabbiodren 200x100x.30 cm da posizionare in tre filari di lunghezza 13 m a tergo della radice del 1° del 2° e del 3° gradone.
- Inoltre, in corso d'opera verrà valutato se provvedere alla realizzazione di canne drenanti dal paramento del muro in pietrame esistente, indicativamente ad altezza 1,5 m dal piano campagna, mediante perforazione e messa in opera di N.5 tubi in PVC microfessurato, f 60 mm, L 4 metri.
- Rinverdimento del paramento delle terre rinforzate.
- Realizzazione sul 3° gradone (piano strada) a circa 100 cm dal ciglio, di cordolino con ringhiera metallica H 120 cm, lunghezza 14 m.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

- Realizzazione di sottofondo stradale Tout venant, ghiaia rullata, binder e asfalto.



Figura 4 Individuazione Frana bassa su via Villini Negrone, immagine di Google Earth Pro

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



COMUNE DI GENOVA



Figura 5 Dettaglio frana lato strada

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



COMUNE DI GENOVA

- **Intervento 3: (quote 105.5 e 117 m slm)**



**Figura 6 Individuazione Frana alta su via Villini Negrone, immagine di Google Earth Pro**

La zona è interessata da una coltre di copertura argilloso-limosa che presenta spessori variabili da 6 a 8 metri. I primi 4 metri mostrano una argilla ossidata e alterata, color oca, semisatura. La coltre poggia sulla roccia di substrato, costituita da calcescisti fratturati. Il cappellaccio della roccia presenta una alterazione pervasiva per i primi 2 metri e uno stato di notevole fratturazione (cappellaccio). Quindi con l'aumentare della profondità la roccia si mostra mediamente alterata ancorché fratturata.

L'intervento di stabilizzazione prevede:

- Berlinese costituita da n.28 micropali L 9 m, f 22, passo 60 cm, e N.9 micropali inclinati a 30° L 9m, f 22, passo 240 cm (vedi Relazione Strutturale e Tavole) giuntati in testa da cordolo in c.a. testa palo di dimensioni 168 m di lunghezza per 6 m di larghezza.
- Realizzazione di canaletta tipo Trenchmatt per convogliamento acque dal piano strada verso il Rio Fagaglia.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

- Realizzazione di massicciata stradale e di ringhiera in ferro zincato lato valle strada.



**Figura 7 versante di monte della frana**

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



COMUNE DI GENOVA



**Figura 8 area interessata dalla frana**

COMUNE DI GENOVA

---

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



COMUNE DI GENOVA

## **6. Specifiche interventi**

### Interventi di consolidamento del versante

Gli interventi di consolidamento sono di due tipologie: drenaggi e opere di sostegno. I primi sono finalizzati alla riduzione delle pressioni interstiziali con conseguente alleggerimento della coltre. I secondi invece agiscono prevalentemente per gravità o sfruttano la capacità di radicamento e consolidamento del terreno di alcune specie vegetali autoctone, nel caso degli interventi di ingegneria naturalistica previsti.

- Canne drenanti (tubi microfessurati)

L'impiego di tubi fessurati di drenaggio è indicato in presenza di eccesso d'acqua nel terreno che ne determina una minore solidità e consistenza. Attraverso l'inserimento nel terreno di tubi drenanti in posizione sub-orizzontale, si ottiene il convogliamento dell'acqua in eccesso, favorendo la dissipazione della sovrappressione interstiziale e la riduzione della spinta sulle opere spondali.

I campi di applicazione sono molteplici:

- smottamenti franosi,
- trincee,
- pozzi, gallerie,
- rilevati stradali, ferroviari, aree portuali e campi sportivi.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



COMUNE DI GENOVA

**LARETER** spa

Tubi e raccordi PVC per pozzi

PVC pipes and fittings for wells



**Filettatura trapezoidale - Filettatura gas Whitworth**  
*Trapezoidal threading - Whitworth gas threading*

*I tubi in PVC garantiscono:*

**Resistenza alla corrosione** di muffe, acque marine, soluzioni acide ed alcaline diluite, correnti vaganti;

**Assenza di incrostazioni;**

**Lunga efficacia nel tempo;**

**Minore rugosità delle pareti interne**

garantendo a parità di diametro una maggiore portata di acqua rispetto ai tubi in ferro;

**Facilità di trasporto e di posa in opera.**

**Semplicità di giunzione** determinata dalla filettatura M/F a seconda del tipo richiesto dal Cliente con la possibilità di inserire un anello di tenuta in gomma O-Ring;

**Colore** blue RAL 5015, a richiesta colore grigio

**Tubo PVC colore azzurro Filettato secondo DIN 4925**  
**Threaded PVC pipes light blue coloured for wells according to DIN 4925**

Diam. Esterno Outside Diameter		Spessore Thickness (mm.)	Barre da Length of		Spessore Thickness (mm.)	Barre da Length of	
Inch	(mm.)		5 mt. Euro/mt.	3 mt. Euro/mt.		5 mt. Euro/mt.	3 mt. Euro/mt.
2"	60	3,7	<b>4,11</b>	<b>4,73</b>	4,6	<b>4,71</b>	<b>5,42</b>
2 1/2"	75	4,2	<b>5,40</b>	<b>6,21</b>	5,3	<b>6,32</b>	<b>7,27</b>
3"	89	4,6	<b>6,59</b>	<b>7,58</b>	6,0	<b>8,01</b>	<b>9,21</b>
4"	114	5,4	<b>9,24</b>	<b>10,63</b>	7,2	<b>11,71</b>	<b>13,47</b>
4 1/2"	125	4,8	<b>9,28</b>	<b>10,67</b>	6,0	<b>11,09</b>	<b>12,75</b>
5"	140	5,4	<b>11,55</b>	<b>13,28</b>	6,7	<b>13,65</b>	<b>15,70</b>
6"	160	6,2	<b>14,69</b>	<b>16,89</b>	7,7	<b>17,45</b>	<b>20,07</b>
6 1/2"	180	6,9	<b>18,70</b>	<b>21,51</b>	8,6	<b>22,31</b>	<b>25,66</b>
7"	200	7,7	<b>22,71</b>	<b>26,12</b>	9,6	<b>27,17</b>	<b>31,25</b>
8"	225	8,6	<b>28,27</b>	<b>32,51</b>	10,8	<b>34,03</b>	<b>39,13</b>
9"	250	9,6	<b>42,99</b>	<b>49,44</b>	11,9	<b>49,67</b>	<b>57,12</b>
10"	280				13,4	<b>60,57</b>	<b>69,66</b>
12"	315				15,0	<b>75,21</b>	<b>86,49</b>
14"	400				19,1	<b>114,86</b>	<b>132,09</b>

A RICHIESTA BARRE DA 1-2 MT.  
ON REQUEST LENGTHS OF 1-2 MT



**Tubo PVC Filtro filettato e fessurato secondo DIN 4925**  
**Threaded and slotted PVC pipes according to DIN 4925**

Diam. Esterno Outside Diameter		Spessore Thickness (mm.)	Barre da Length of		Spessore Thickness (mm.)	Barre da Length of	
Inch	(mm.)		5 mt. Euro/mt.	3 mt. Euro/mt.		5 mt. Euro/mt.	3 mt. Euro/mt.
2"	60	3,7	<b>13,36</b>	<b>15,36</b>	4,6	<b>13,96</b>	<b>16,05</b>
2 1/2"	75	4,2	<b>14,76</b>	<b>16,97</b>	5,3	<b>15,68</b>	<b>18,03</b>
3"	89	4,6	<b>15,95</b>	<b>18,34</b>	6,0	<b>17,37</b>	<b>19,98</b>
4"	114	5,4	<b>24,84</b>	<b>28,57</b>	7,2	<b>27,31</b>	<b>31,41</b>
4 1/2"	125	4,8	<b>24,88</b>	<b>28,61</b>	6,0	<b>26,69</b>	<b>30,69</b>
5"	140	5,4	<b>27,15</b>	<b>31,22</b>	6,7	<b>29,25</b>	<b>33,64</b>
6"	160	6,2	<b>30,29</b>	<b>34,83</b>	7,7	<b>33,05</b>	<b>38,01</b>
6 1/2"	180	6,9	<b>34,30</b>	<b>39,45</b>	8,6	<b>37,91</b>	<b>43,60</b>
7"	200	7,7	<b>37,71</b>	<b>43,37</b>	9,6	<b>42,17</b>	<b>48,50</b>
8"	225	8,6	<b>43,27</b>	<b>49,76</b>	10,8	<b>49,03</b>	<b>56,40</b>
9"	250	9,6	<b>57,99</b>	<b>66,69</b>	11,9	<b>64,67</b>	<b>74,37</b>
10"	280				13,4	<b>78,48</b>	<b>90,25</b>
12"	315				15,0	<b>93,11</b>	<b>107,08</b>
14"	400				19,1	<b>138,73</b>	<b>159,54</b>

A RICHIESTA BARRE DA 1-2 MT.  
ON REQUEST LENGTHS OF 1-2 MT

*PVC pipes guarantee:*

**Resistance** to corrosion caused by mould, sea water, diluted acids and alkaline solution, stray currents;

**No scaling;**

**Long-term duration;**

**Smoother internal walls** guarantee greater hydraulic conductivity along the same diameter as compared to iron pipes;

**Simple connectors** male/female threads according to the Customer's requirement, with the possibility of inserting an O-rubber ring;

**Ease** of transport and fitting.

**Color:** Blue colour RAL 5015, grey colour on request

Figura 9 – Scheda tecnica canne drenanti

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

**GENOVA**  
MORE THAN THIS



COMUNE DI GENOVA

Si prevede la realizzazione di questo intervento nelle per la stabilizzazione di entrambe le frane.

La tipologia e il dimensionamento dei sistemi di drenaggio tuttavia dovrà essere decisa in fase definitiva a seguito di prove specifiche su caratteristiche geotecniche, quota della falda e di permeabilità del terreno.

- Trincea drenante tipo GABBIODREN

Il sistema GABBIODREN nasce come alternativa all'utilizzo di trincee drenanti tradizionali nel consolidamento dei versanti attivamente o potenzialmente in movimento e nella stabilizzazione di corpi franosi.

Di seguito vengono illustrate le caratteristiche tecniche del pannello utilizzato (modello 300-50 per terreni argilloso - limosi).

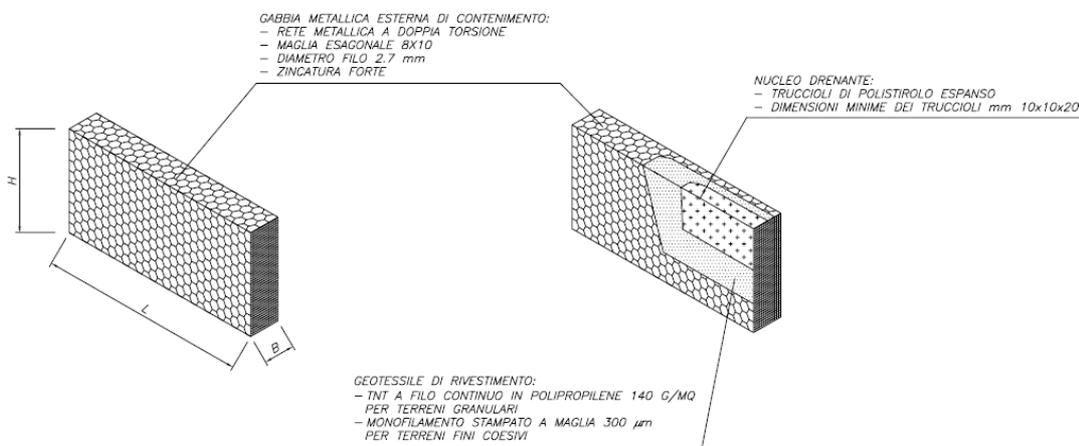


Figura 10: Caratteristiche pannello GABBIODREN.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

GABBIODREN™

MODELLO	LxBxH (cm)			kg.	TIPO MAGLIA	DIAMETRO FILO
	LUNG.	BASE	ALT.	PESO		
GABBIODREN 300	LUNG.	BASE	ALT.	PESO	8 x 10	∅ 2.7mm
	200	30	100	20		
GABBIODREN 300-50	LUNG.	BASE	ALT.	ALT.	8 x 10	∅ 2.7mm
	200	30	50	12		

Misure Nominali

Figura 11 – Misure pannelli GABBIODREN.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



COMUNE DI GENOVA

**GABBIODREN™ 300-50 – SCHEDA TECNICA**

**PER TERRENI ARGILLOSO-LIMOSI**

Pannello drenante ad alte prestazioni idrauliche / meccaniche

**GABBIA METALLICA ESTERNA DI CONTENIMENTO**  
(valori nominali)

**Altezza :** 0.50 m  
**Lunghezza:** 2.0 m  
**Spessore:** 0.3 m  
**Peso pannello:** ≥ 8 Kg  
**Maglia:** esagonale doppia torsione tipo 8x10  
**Diametro del filo:** 2.7 mm  
**Zincatura :** FORTE  
**Resistenza a trazione rete:** 42 kN/m



**GEOTESSILE DI RIVESTIMENTO**  
(valori nominali)

geotessile tessuto monofilamento 100% polietilene alta densità  
**Massa areica:** ≥ 100 g/m<sup>2</sup>  
**Diametro efficace di filtrazione O<sub>90</sub>:** 300 µm (±10%)  
**Permeabilità normale al piano:** 0,16 m/s (160 l/m<sup>2</sup>·sec)  
**Resistenza a trazione long.:** 26 kN/m  
**Resistenza a trazione trasv.:** 11 kN/m  
**Allungamento long. max:** 35%  
**Allungamento trasv. max:** 25%  
**Resistenza a punzonamento statico:** 2 kN

**NUCLEO DRENANTE (TRUCIOLI DI RESINA SINTETICA)**

**Materia prima:** polistirolo non riciclato imputrescibile chimicamente inerte all'acqua  
**Dimensioni minime trucioli:** 10x20 mm

Prestazioni idrauliche estrapolate da prove su pannello 2x0.50x0.30 m (σ = 0)

Portata transitante Q (l/s)							
2.0	3.9	8.0	9.9	12.0	15.9	20.0	24.0
Gradiente idrico Δh/L corrispondente							
0.006	0.013	0.040	0.059	0.083	0.139	0.200	0.298

Il sistema drenante richiede Gabbiodren™ accessorio di guaina impermeabile è tutelato da brevetto Azopex s.r.l. 0402297

**Figura 12 – Scheda tecnica pannelli GABBIODREN.**

• Drenaggi superficiali

Il sistema consiste nella realizzazione di fascinate drenanti con viminate. L'acqua captata superficialmente dalle fascinate viene convogliata in alveo a mezzo di canaletta di tipo Trenchmat in geocomposito.

Canalette tipo TRENCHMAT

Il Trenchmat è un geocomposito realizzato per la regimazione delle acque superficiali, composto da:

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

- Strato impermeabile in poliolefine
- Geotessile non tessuto
- Geostuoia grimpante

Vantaggi rispetto ai sistemi tradizionali:

- Facilità durante il trasporto
- Tempi di posa notevolmente ridotti

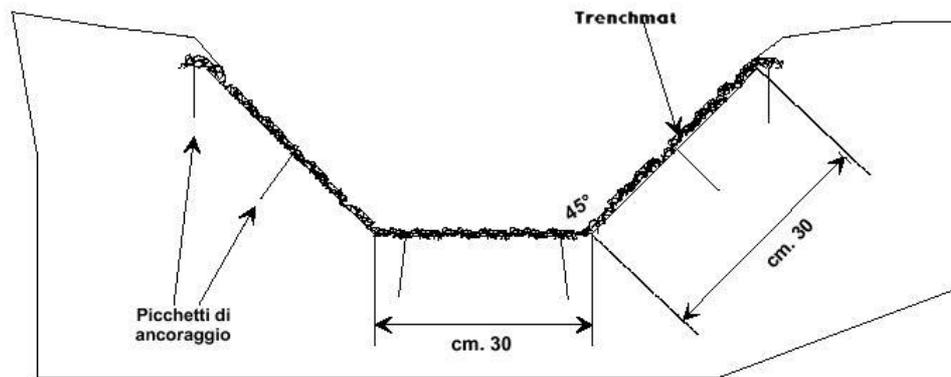


Figura 13 – Schema sezione canaletta Trenchmat.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



COMUNE DI GENOVA



**TRENCHMAT S**



PRODUZIONE STANDARD

VIGANO' PAVITEX S.P.A.

TABELLA RIEPILOGATIVA: Rev 112

**DESCRIZIONE:** Geocomposito (GCO) costituito da una geostuoia antirosiva (GMA), un geotessile nontessuto (GTX) e una pellicola impermeabile (PL)

**COMPOSIZIONE:** Polipropilene (GMA), poliestere (GTX), poliolefine (PL)

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Massa areica	g/mq	890	EN ISO 9864
Spessore a 2 kPa	mm	15,00	EN ISO 9863

**CARATTERISTICHE MECCANICHE**

Resistenza a trazione longitudinale MD	kN/m	9,0	EN ISO 10319
Resistenza a trazione trasversale CMD	kN/m	9,0	EN ISO 10319
Allungamento a carico max longitudinale MD	%	50	EN ISO 10319
Allungamento a carico max trasversale CMD	%	55	EN ISO 10319
Resistenza al punzonamento statico CBR	kN	1,8	EN ISO 12236
Perforazione al cone drop test	mm	10	EN ISO 13433
Efficienza della protezione	N	180	EN 14574

**CARATTERISTICHE IDRAULICHE**

Permeabilità al vapor d'acqua	g/mqx24 h	2,00	ASTM F 372
-------------------------------	-----------	------	------------

**NOTE**

Sono indicati i valori nominali desunti dalla elaborazione statistica delle prove di laboratorio eseguite sul prodotto.

Viganò Pavitex S.p.A. si riserva il diritto di aggiornare i dati indicati in qualsiasi momento e senza preavviso. Tolleranza sulle dimensioni dei rotoli  $\pm 2\%$ .

Su richiesta sono disponibili altre grammature. Altre informazioni sono disponibili sulle schede dei singoli prodotti.

Viganò Pavitex S.p.A. - Via Carlinga 35, 24035 Curno (BG)  
Tel +39 035 20 19 11 - Fax +39 035 20 19 36 - www.pavitex.com - geo.it@pavitex.com  
Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato ISO 9001

**PAVITEX®**

**Figura 14 – Scheda tecnica canaletta TRENCHMAT.**

- Terre armate

Il progetto prevede in più punti l'allargamento della sede stradale attraverso la realizzazione di un rilevato in Terre armate. Nel campo delle geotecnica è definita come opera in terra rinforzata o pendio rinforzato, una struttura atta al contenimento o alla stabilizzazione di una scarpata costituita, essa stessa, da terreno e da elementi di rinforzo di forma e materiale opportuno, capaci di assorbire sforzi di trazione. Tali

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

**GENOVA**  
MORE THAN THIS



COMUNE DI GENOVA

elementi vengono di solito disposti lungo piani di posa orizzontali durante il riempimento e la compattazione del rilevato di terra, che avviene per strati successivi.

Così facendo, il regime di sollecitazioni che s'instaura nel rilevato strutturale con l'aumentare dei carichi, è tale da mobilitare la resistenza a trazione del rinforzo in virtù della propria aderenza per attrito con il terreno.

Il terreno che costituisce il rilevato strutturale, invece, offrirà il suo contributo di resistenza alla compressione per effetto dei carichi verticali.

### *PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA*

Il piano di fondazione della struttura sarà livellato per una larghezza uguale o maggiore alla lunghezza degli elementi di rinforzo o comunque come indicato sui disegni esecutivi.

Prima della posa in opera della struttura, il piano di posa sarà opportunamente compattato con un rullo vibrante o piastre e costipatori vibranti anche a mano nel caso di spazi ridotti.

Terreni di fondazione non rispondenti ai requisiti di progetto, saranno rimossi e sostituiti.

### *POSA IN OPERA DEGLI ELEMENTI METALLICI DI RINFORZO E ASSEMBLAGGIO DEGLI ELEMENTI*

Preparato il piano di fondazione si apriranno i pacconi tagliando con le cesoie i fili che legano i pacconi stessi e si stenderanno per la lunghezza indicata nei disegni di progetto gli elementi in terra armata per la composizione longitudinale del primo strato.

Quindi, aprire ogni elemento sollevando il risvolto e la rete elettrosaldata frontale avendo cura di stendere il telo di rinforzo orizzontale che rimane a contatto col terreno, eliminando le linee di piegatura preformate in fase di produzione e di formazione dei pacconi. Aprire il paramento portandolo in angolo attraverso la rotazione delle staffe triangolari puntando le stesse sulla rete elettrosaldata di base, si otterrà così l'inclinazione esatta del paramento esterno.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

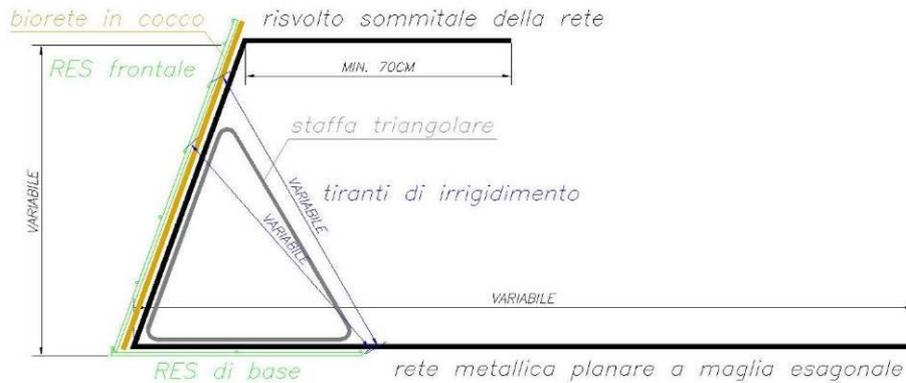
16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

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



COMUNE DI GENOVA

### SEZIONE ELEMENTO TERRA ARMATA



**Figura 15 – Sezione elemento terra armata**

Prima di legare la base delle staffe triangolari alla base della terra armata posizionare i tiranti di irrigidimento del frontale. Tali tiranti sono da disporre in misura minima di 8 ogni elemento di terra armata, ad una distanza di circa 35 cm uno dall'altro. I tiranti vengono forniti in due misure differenti – una più corta ed uno più lunga – al fine di alternarne uno più in alto e uno più in basso rispetto alla rete elettrosaldata frontale. Per il montaggio di tali elementi si faccia riferimento alla figura sotto riportata. I tiranti sono realizzati in ferro diametro 8mm tipo B450C piegato alle estremità.

Legare le staffe triangolari alla rete elettrosaldata di base. Qualora le staffe triangolari siano già state fissate potrebbero esserci dei disagi nel posizionamento dei tiranti in quanto il paramento risulta rigido e non in grado di ruotare verso l'interno per facilitare l'aggancio dei tiranti.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



## COMUNE DI GENOVA

LUNGHEZZA DEI TIRANTI DI IRRIGIDIMENTO  
E RISVOLTO DI CHIUSURA DEL SINGOLO ELEMENTO

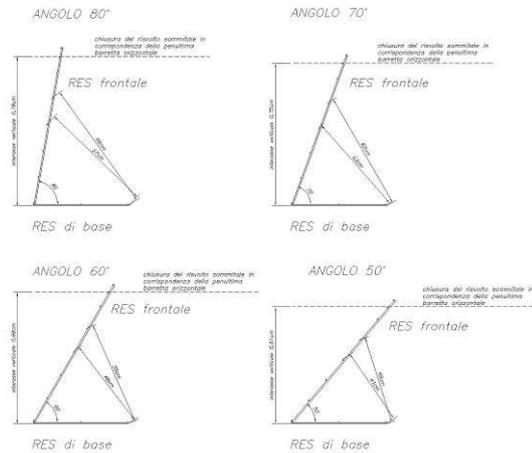


Figura 16 – Tiranti di irrigidimento del frontale

Dopo le operazioni soprascritte gli elementi dovranno essere legati tra loro prima di procedere con le operazioni di riempimento del paramento esterno, in modo tale da formare una struttura continua. Per l'assemblaggio e la legatura degli elementi, è necessario essere provvisti di pinze e tenaglie e di una graffatrice pneumatica. In generale, per le operazioni di legatura è possibile procedere secondo la procedura

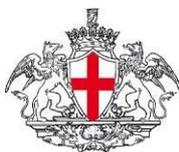
COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

seguinte: la legatura meccanizzata è effettuata con l'uso di una graffatrice pneumatica (punti di acciaio inossidabile di diametro  $\varnothing$  3.00 mm) oppure per punti dati con filo metallico con spaziatura di circa 10-15 cm tra punto e punto. Gli elementi contigui dovranno essere legati tra loro su tutto il perimetro di contatto quindi il frontale, la coda di rinforzo e anche il risvolto sommitale



**Figura 17 – Riempimento a tergo del paramento**

Per il riempimento immediatamente a tergo del paramento si dovrà adoperare per circa 40-50cm terreno vegetale reperito in sito e preferibilmente seminato a spaglio

#### *STESA DEL TERRENO ARIDO DI RIEMPIMENTO E COMPATTAZIONE*

La stesa del materiale dovrà essere eseguita sistematicamente per strati di spessore costante e con modalità ed attrezzature idonee. Laddove siano presenti fenomeni di filtrazione provenienti da monte si dovrà provvedere, con opportuni accorgimenti alla captazione e smaltimento di tali acque attraverso idonei drenaggi.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



COMUNE DI GENOVA

Lo spessore allo stato sciolto d'ogni singolo strato sarà stabilito in ragione delle caratteristiche dei materiali e delle modalità di compattazione. In genere tale spessore non dovrebbe comunque risultare superiore a 30 cm. La stesa dello strato dovrà avvenire preferibilmente parallelamente al paramento esterno.



Figura 18 – Riempimento e stesa degli strati

Per la compattazione del materiale, tenuto conto della specifica applicazione prevista a progetto (scarpata sotto strada) si dovrà procedere mediante rullo mentre è escluso l'impiego di pale meccaniche o di escavatori.

Nel caso in cui lo sviluppo planimetrico dei manufatti sia modesto e gli spazi di lavoro disponibili siano esigui, si useranno mezzi di compattazione più leggeri e compatti come piccoli rulli vibranti.

Ogni strato sarà messo in opera con un grado di compattazione pari al 90% del valore fornito dalle prove Proctor modificato (ASTM D 1557). La compattazione dovrà essere condotta con metodologia atta ad ottenere un addensamento uniforme. A tale scopo, i mezzi dovranno operare con sistematicità lungo direzioni parallele, garantendo una sovrapposizione fra ciascuna passata e quella adiacente pari al 10% del mezzo costipante.

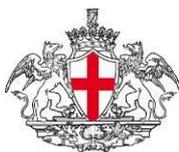
COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

La compattazione a tergo delle opere eseguite dovrà essere tale da escludere una riduzione dell'addensamento e nello stesso tempo il danneggiamento delle opere stesse. In particolare, si dovrà fare in modo che i compattatori operino ad una distanza non inferiore a m 0.50 dal paramento esterno. Durante la costruzione si dovrà provvedere ad una manutenzione per rimediare eventuali danni causati dalle attività di cantiere oltre a quelli dovuti ad eventi meteorologici.



Figura 19 – Compattazione del materiale per ciascuno degli strati

## COMPLETAMENTO DEL MANUFATTO IN TERRA RINFORZATA

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



COMUNE DI GENOVA

Sul nuovo piano ottenuto si stenderanno nuovamente altri elementi in rete metallica, come già descritto, collegati ove possibile con il sottostante elemento di facciata, si realizzerà un ulteriore strato di materiale di riempimento, si completeranno in opera gli elementi di facciata. La procedura si ripeterà fino al completamento degli strati di terra rinforzata previsti nei disegni di progetto.



**Figura 20 – Fasi successive di esecuzione**

A tergo dell'opera, nel caso dell'intervento G, si provvederà all'esecuzione di opportuno drenaggio mediante stesa di geocomposito filtro/drenante costituito da una georete tridimensionale di polietilene ad alta densità accoppiata a due geotessili non tessuti di polipropilene, prova del contratto rigido - rigido a 100 - kPa e gradiente idraulico  $i = 1$  (EN ISO 12958), con al fondo inserimento di tubo microfessurato diam 160 mm, con sottoposto telo impermeabile, disposto in due rami convergenti dalle estremità verso il centro del tratto di intervento, dove mediante raccordo a T

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

proseguiranno mediante tubo cieco verso l'esterno del rilevato per scaricare in apposito solco di corrivazione (canaletta).

Di seguito si riporta la specifica riferita al sistema di terre rinforzate pre-assemblate

### **Sistema FAST-TER L**



**Figura 21 – Modulo del sistema Fast-Ter**

Fornitura e posa di elementi strutturali per rinforzo e sostegno di terreni per formazione di scarpate rinforzate rinverdibili ad alto angolo ( $50^\circ - 60^\circ - 70^\circ$ ) realizzate tramite posa per piani orizzontali di moduli di armatura planari con larghezza massima 3.00 m e lunghezza dei rinforzi in base alle specifiche esigenze tecniche e strutturali, pre-assemblati e costituiti da rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale dimensioni nominali 8x10 con filo di diametro pari a 2.20 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) – Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo minimo di 230 gr/mq. L'elemento strutturale dovrà possedere tutte le caratteristiche tecnico-prestazionali in accordo con le “Linee Guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione” emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., Commissione Relatrice n°16/2006, il 12 maggio 2006 e con le UNI-EN 10223-3, avrà maglia tessuta in trafilato di ferro

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri e carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm<sup>2</sup> e allungamento minimo pari al 10%. La galvanizzazione del filo sarà tale da superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) secondo la normativa UNI ISO EN 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli. Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale polimerico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale di 0,5 mm, portando il diametro esterno nominale del filo a 3,20 mm.

Il paramento frontale sarà provvisto di un elemento esterno di irrigidimento assemblato in fase di produzione in stabilimento costituito da un pannello di rete elettrosaldata a maglia quadrata o rettangolare, in base alle specifiche esigenze tecniche, con zincatura Galfan ZN.AL5%; alla base dell'elemento frontale sarà presente un ulteriore pannello di rete elettrosaldata avente le medesime caratteristiche del precedente, collegato a "cerniera" tramite appositi punti di legatura. La funzione di ritenzione dei fini sul paramento frontale sarà svolta da un elemento costituito da biorete tessuta 100% in fibra di cocco a maglia aperta con massa areica 800 gr/mq, autoestinguente in Classe 1 secondo la CSE RF 1/75/A, con spessore nominale 7,20mm oppure in biorete tessuta in fibra di agave ad alta resistenza e specificatamente adatte ad un efficace e diffuso rinverdimento.

Il paramento sarà tenuto inclinato secondo progetto, per mezzo di elementi a squadra realizzati in tondino metallico pre-sagomato e pre-assemblati alla struttura con angolo massimo 70°. Ad ulteriore irrigidimento del paramento frontale saranno applicati a tergo del paramento 5 tiranti sagomati in ferro per ogni elemento modulare.

Gli elementi di rinforzo contigui, saranno posti in opera e legati tra loro con punti metallici meccanizzati con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 1700 kN/mm<sup>2</sup>.

A tergo del paramento esterno inclinato sarà posto del terreno vegetale, reperito in sito a seguito della preparazione della scarpata di lavoro, per uno spessore di almeno 30 cm e poi si provvederà alla stesa e compattazione del terreno per la formazione del rilevato strutturale; questa avverrà per strati di altezza pari a ca. 30 cm e per un totale

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

pari alla distanza tra i teli di rinforzo. Terminata l'opera sarà necessario eseguire un'idrosemina a spessore in almeno due passaggi, contenente oltre alle sementi e al collante, quantità idonee di materia organica e mulch.

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. la documentazione di origine redatta secondo le indicazioni delle Linee Guida (12 maggio 2006) e rilasciata in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. Tale Ditta produttrice dovrà inoltre essere in certificazione di sistema qualità in conformità alle normative in vigore, ISO-EN 9001:2000; in assenza di ciò, la D.L. darà disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate.

Il tecnico:  
Ing Daria Franzetti

Il Capoprogetto  
Dott.Geol. Stefano Battilana

COMUNE DI GENOVA

---

Direzione Progettazione  
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia  
16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348  
e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Geol.S.Battilana	Geol.P.De Stefanis	Geol.G.Grassano Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore  
Arch. Luca PATRONE

STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA

Responsabile  
Geol. Giorgio GRASSANO

Committente  
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto  
**SGI\_02.02.00**

CAPO PROGETTO  
Geol. Stefano Battilana

RESPONSABILE UNICO  
PROCEDIMENTO  
Geol.Giorgio GRASSANO

Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO  
Responsabile  
Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori  
Ing. Daria Franzetti

Rilievi  
Responsabile  
Arch.Ivano Bareggi  
Collaboratori  
Geom. Bartolomeo Caviglia  
I.S.T. Giuseppe Stragapede

Verifiche IDRAULICHE  
Responsabile  
Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza  
(In Fase di Progettazione)  
Ing. Emanuele Tatti

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Ing. Emanuele Tatti  
Collaboratori

Verifica accessibilità

Computi metrici - Capitolato  
Geom. Ileana Notario

Altro  
(Progetto prevenzione incendi)

Altro  
(Progetto apetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova**  
"Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"

Municipio  
Ponente 07

Quartiere  
Prà 08

N° prog. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola  
Relazione geologica

Scala  
Data  
Giugno  
2018

Livello  
Progettazione  
ESECUTIVO  
GEOTECNICO

Codice MOGE 13981  
Codice PROGETTAZIONE SGI\_02.02.00  
Codice OPERA  
Codice ARCHIVIO

Tavola N°  
R02  
E-Gtec



COMUNE DI GENOVA

**Accordo Quadro per interventi urgenti di  
manutenzione straordinaria di versanti in frana  
per eventi di tipo alluvionale di competenza  
comunale nell'ambito del territorio cittadino di  
Genova**

**“Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini a  
Genova Prà”**

PROGETTO ESECUTIVO

R02

RELAZIONE GEOLOGICA

Giugno 2018

COMUNE DI GENOVA

---

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

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



COMUNE DI GENOVA

1. PREMESSE.....	3
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	4
3. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
4. QUADRO GEOLOGICO-NORMATIVO.....	5
4.1 Cartografia Piano di Bacino.....	5
4.2 Cartografia dal Piano Urbanistico Comunale.....	8
4.3 Cartografia del Vincolo Paesaggistico.....	11
5. GEOLOGIA.....	13
6. GEOMORFOLOGIA.....	16
7. IDROGEOLOGIA.....	18
8. CRITICITA' IDROGEOLOGICHE.....	19
9. INDAGINI PREGRESSE.....	20
10. INDAGINE GEOGNOSTICA IN CORSO.....	22
11. MODELLIZZAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E GEOMECCANICA.....	24
11.1 MODELLIZZAZIONE GEOLOGICA.....	24
11.2 PROVE IN SITU.....	27
11.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	28
11.4 CARATTERIZZAZIONE AMMASSO ROCCIOSO.....	29
12. PERICOLOSITA' SISMICA.....	31
13. ESAME DEL PROGETTO.....	34
14. CONCLUSIONI.....	35

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

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



COMUNE DI GENOVA

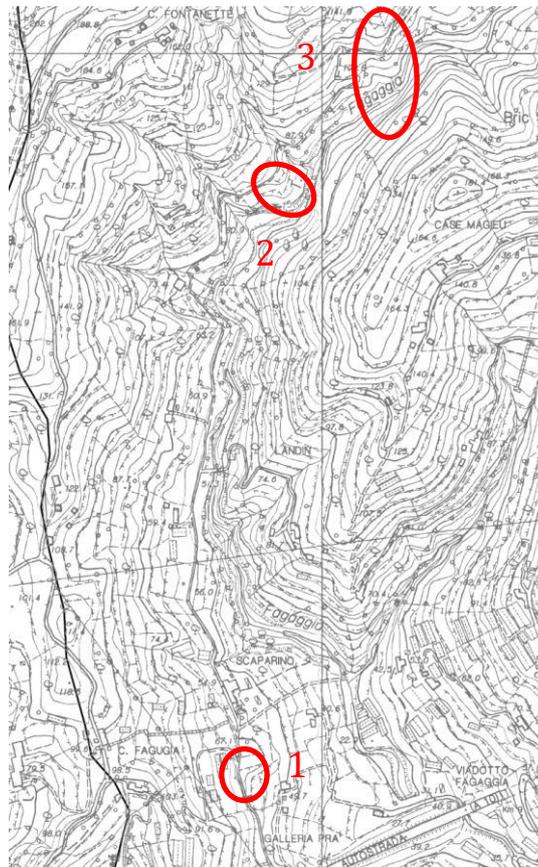
## 1. PREMESSE

L'indagine in oggetto si inserisce nell'ambito del progetto esecutivo di sistemazione di alcuni settori della Val Fagaggia, coinvolti dagli eventi alluvionali del 2014.

In tutti i casi si tratta di fenomeni ascrivibili alla fenomenologia di scivolamento traslazionale di coltre detritica, talvolta estesa anche alla porzione alterata e destrutturata di ammasso roccioso in posto.

Nell'area è stata condotta un'accurata campagna di indagine geognostica le cui risultanze, illustrate nei successivi paragrafi, hanno permesso di definire il modello geologico-geotecnico a supporto delle scelte progettuali adottate ed illustrate nella Relazione tecnico Illustrativa R01.

Rispetto alla fase di Progettazione Definitiva saranno prese in considerazione le sole aree di cui alle lettere A, F, H, di seguito indicate nello stralcio CTR di **Figura 1**.



**Figura 1 – Stralcio CTR**

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

## 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



**Figura 2: Inquadramento dell'area, stralcio Google Earth**

L'area oggetto di studio è ubicata nella valle del Torrente Fagaggia alle spalle del quartiere di Genova Prà, il torrente in questione è un affluente di destra del Torrente San Pietro (da cui prende il nome il bacino stesso) che sfocia direttamente in mare in corrispondenza della fascia di rispetto di Prà.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

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



COMUNE DI GENOVA

### 3. 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;*
- *Norme di attuazione del Piano di Bacino – Torrente San Pietro (e relativa modifica con decreto n. 91 del 09.05.2016); Norme Geologiche di Attuazione del nuovo P.U.C. del Comune di Genova;*
- *Vincolo Idrogeologico - L.R. n°4/99; L.R. 28 Dicembre 2009 n° 63;*
- *Variante approvata: DGR n. 108 del 13/02/2017 in vigore dal 08/03/2017.*

### 4. QUADRO GEOLOGICO-NORMATIVO

#### 4.1 Cartografia Piano di Bacino

Da Piano di Bacino del Torrente San Pietro, l'area in esame è classificata come di seguito riportato:

- In merito alla **suscettività al dissesto**:

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

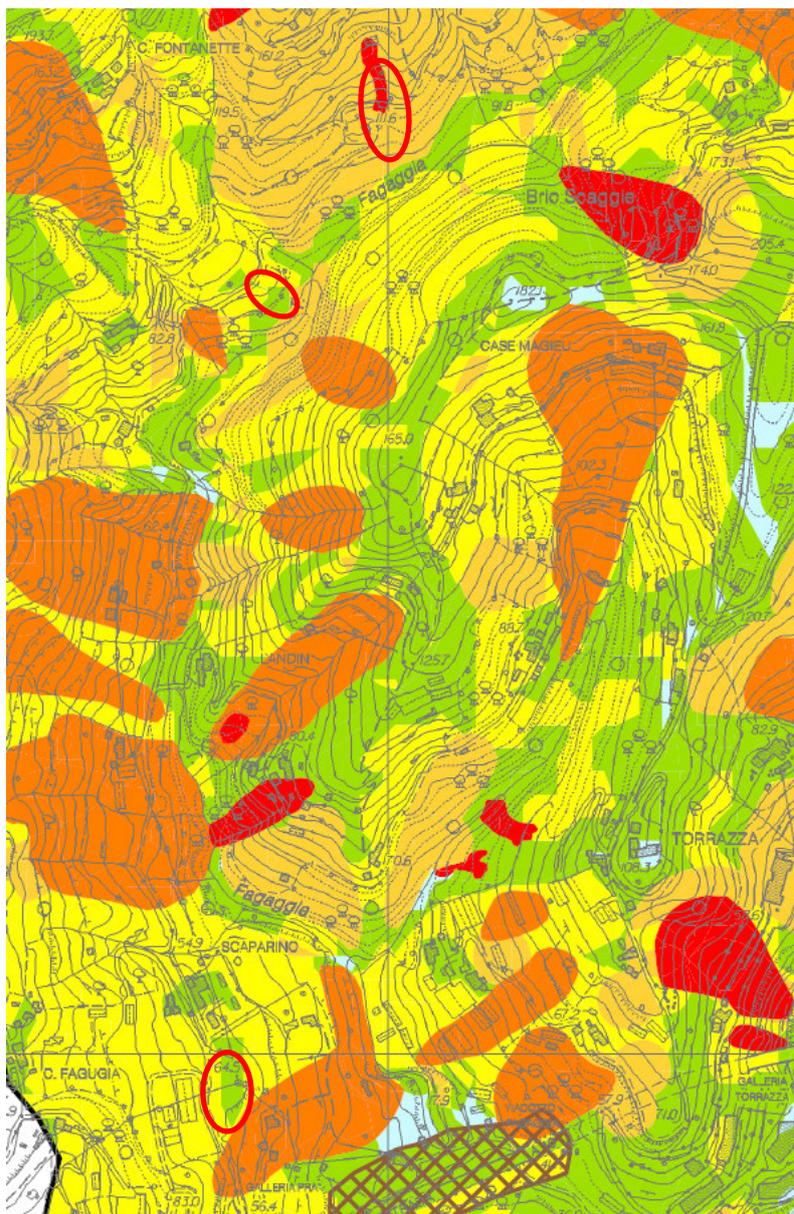
Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

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



COMUNE DI GENOVA



LEGENDA

CLASSI DI SUSCETTIVITA' AL DISSESTO

	FRANA ATTIVA	Pg4
	FRANA QUIESCENTE	Pg3a
	SUSCETTIVITA' ALTA	Pg3b
	SUSCETTIVITA' MEDIA	Pg2
	SUSCETTIVITA' BASSA	Pg1
	SUSCETTIVITA' MOLTO BASSA	Pg0

Figura 3 Stralcio carta Suscettività al dissesto Piano di Bacino T. San Pietro scala 1:10.000

Dalla carta della suscettività al dissesto riportata in Figura 3 si nota l'ampia diffusione di settori caratterizzati da pericolosità medio-elevata (Pg2-Pg3b) e frequentemente da aree di "frana quiescente – Pg3a". In e in alcuni casi, come per la zona 3 in area di "frana attiva – Pg4".

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione  
Ufficio idrogeologia e Geotecnica  
16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348  
e-mail: idrogeologia@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

- In merito ai Vincoli Territoriali:

L'area di intervento risulta sottoposta al vincolo idrogeologico.



aree sottoposte a vincolo idrogeologico

**Figura 4** Stralcio "Carta dei principali vincoli territoriali" da Piano di Bacino T. San Pietro scala 1:10.000

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

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



COMUNE DI GENOVA

- In merito alla **carta Geolitologica**:

Sia sui versanti che nel greto del torrente, sono frequenti gli affioramenti di Calcescisti.

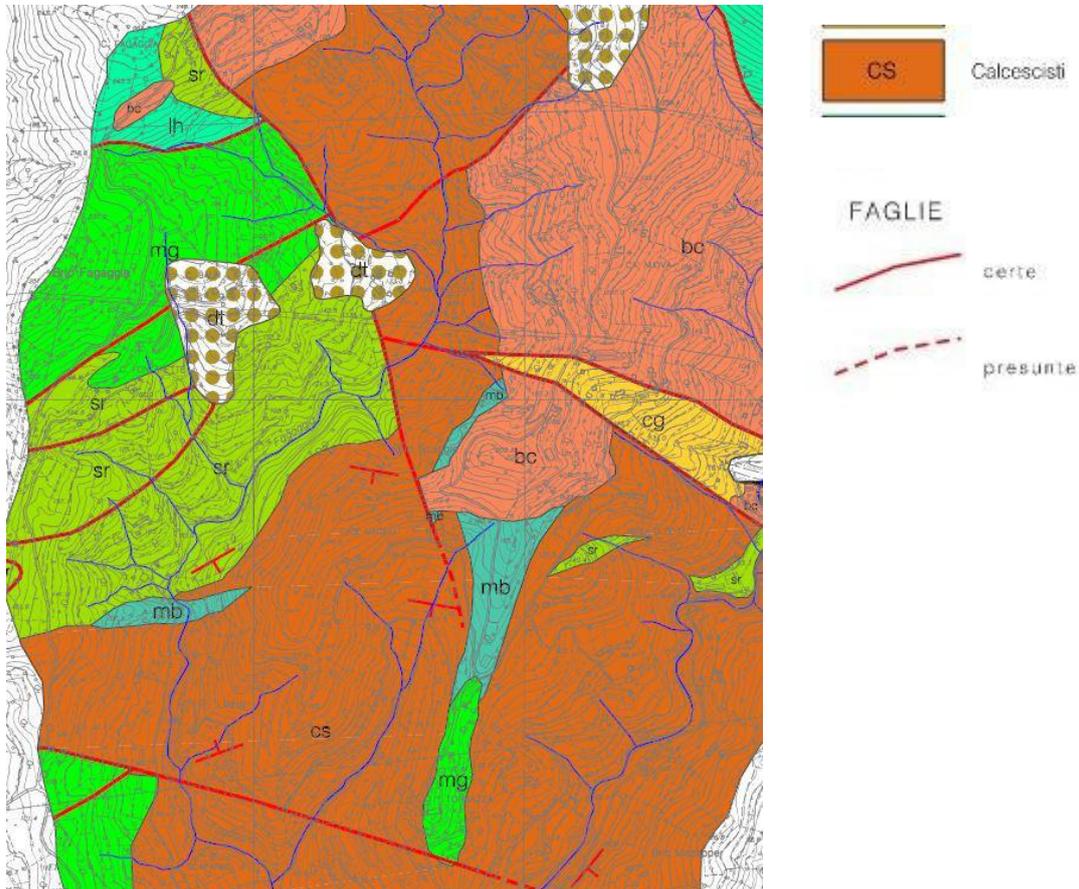


Figura 5: Stralcio Carta Geolitologica Piano di Bacino T. San Pietro scala 1:10.000

#### 4.2 Cartografia dal Piano Urbanistico Comunale

- L'intervento, secondo la carta dell'Assetto Urbanistico ricade in un'area classificata **AR-PA** ovvero "*ambito di riqualificazione delle aree di produzione agricola*".



COMUNE DI GENOVA



AMBITI DEL TERRITORIO EXTRAURBANO	
	AC-NI ambito di conservazione del territorio non insediato
	AC-VP ambito di conservazione del territorio di valore paesaggistico e panoramico
	AR-PA ambito di riqualificazione delle aree di produzione agricola
	AR-PR (a) ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale
	AR-PR (b) ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale

Figura 6 Stralcio carta "Assetto Urbanistico" PUC

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

e-mail: idrogeologia@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

- Attualmente il terreno risulta prevalentemente caratterizzato dalla presenza di alberi di leccio, castagno e qualche pino marittimo. Non mancano i terreni a destinazione agricola terrazzati, sia in uso che in abbandono.

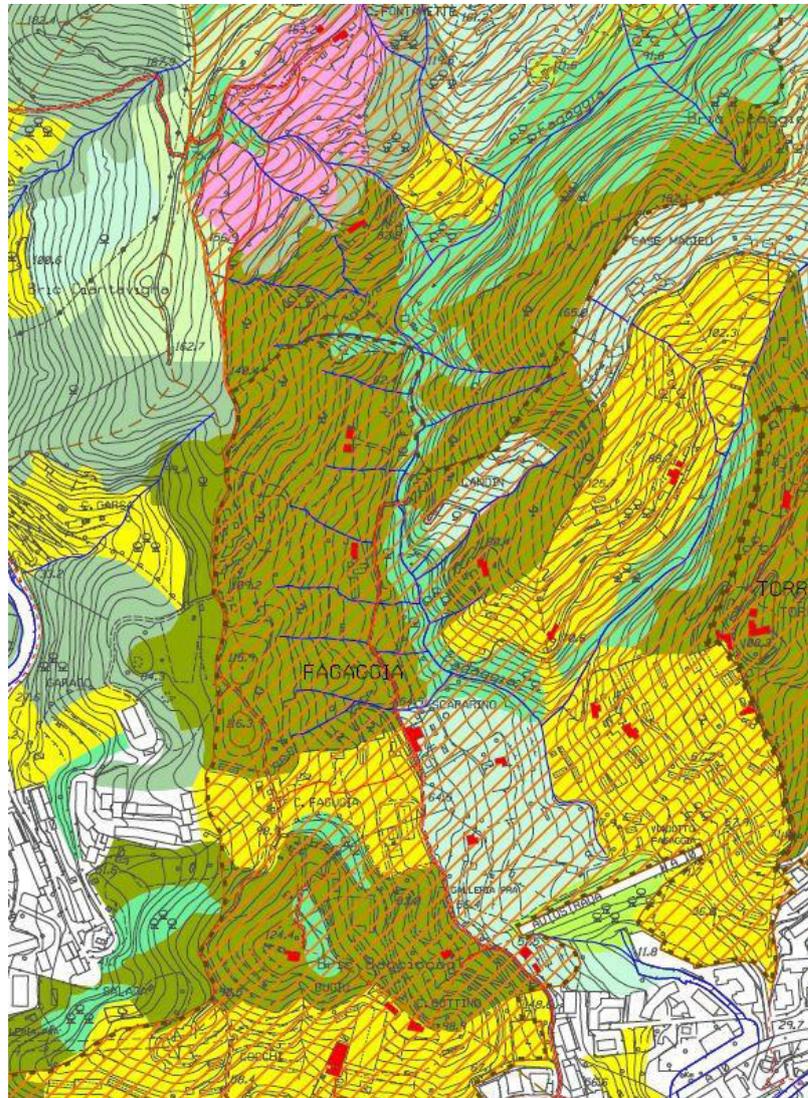


Figura 7: Stralcio carta “Livello Paesaggistico Puntuale” PUC

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

e-mail: idrogeologia@comune.genova.it



## COMUNE DI GENOVA

Stante la carta dei “Vincoli Geomorfologici ed idraulici” del P.U.C (Recepimento della pianificazione di bacino 31/05/2017), l'intervento, tenuto conto della sua notevole estensione lineare, attraverserebbe una zona a “frana attiva Pg4” ed una zona in “frana quiescente Pg3a”. In base al contesto geologico e geomorfologico in cui si opera, sembrerebbe più lecito supporre che il torrente possa fare da spartiacque tra le due aree. Però, tenuto conto della scala della carta e volendo eventualmente operare con un maggior fattore di sicurezza, meglio considerare l'area come tutta in Pg4.

### 4.3 Cartografia del Vincolo Paesaggistico

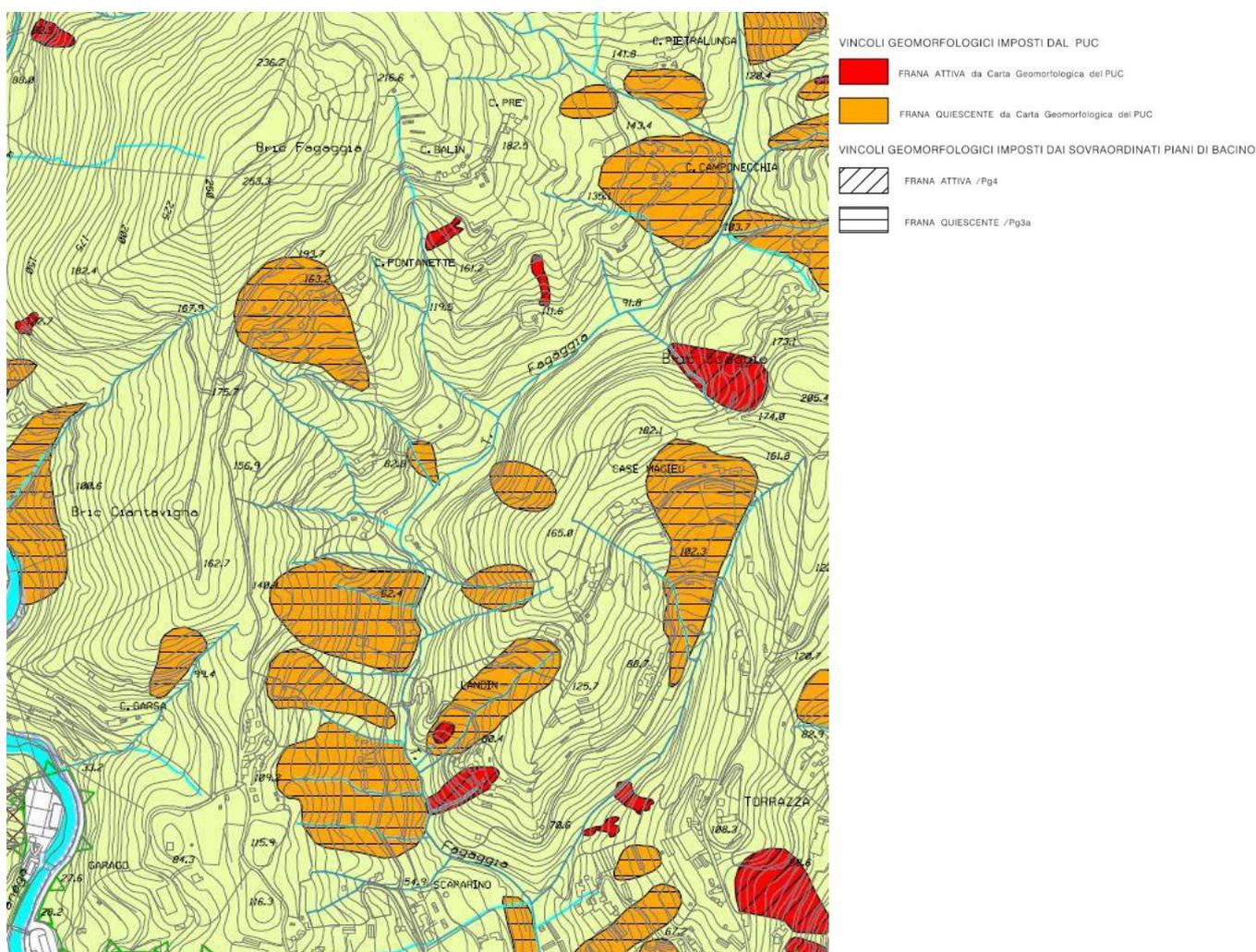


Figura 8 Stralcio carta dei “Vincoli Geomorfologici e Idraulici” scala 1:5.000 P.U.C

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

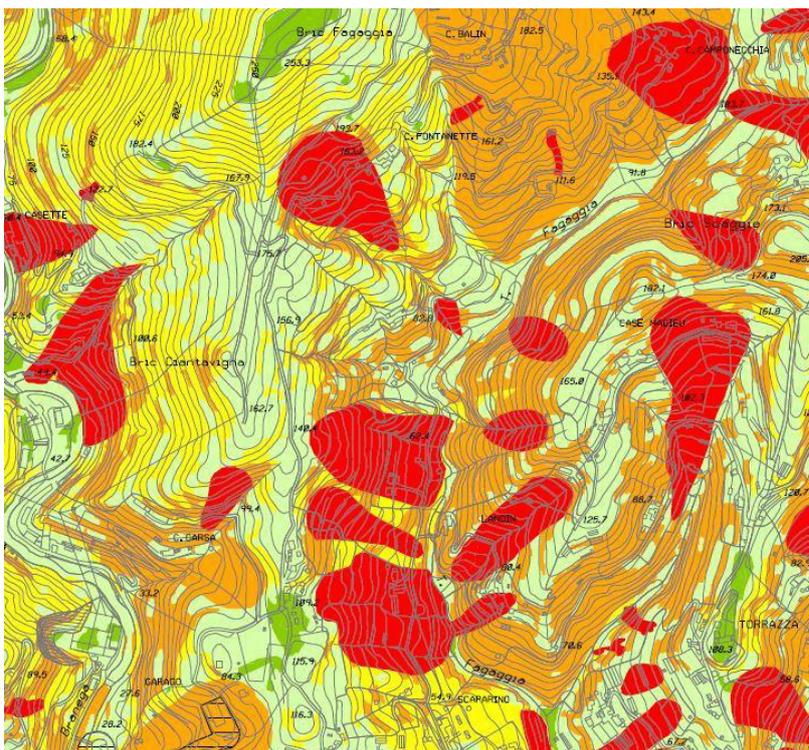
Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

e-mail: idrogeologia@comune.genova.it



## COMUNE DI GENOVA



-  Zona A: Aree con suscettività d'uso non condizionata
-  Zona B: Aree con suscettività d'uso parzialmente condizionata
-  Zona C: Aree con suscettività d'uso illimitata
-  Zona D: Aree con suscettività d'uso illimitata e/o condizionata all'adozione di cautele specifiche
-  Zona E: Aree con suscettività d'uso fortemente condizionata

**Figura 9 Stralcio carta della “Zonizzazione geologica e suscettività d’uso del territorio” scala 1:5.000 P.U.C**

Dalla carta della zonizzazione geologica e suscettività d’uso del territorio, emerge una prevalente condizione di suscettività d’uso condizionata (zona D) e/o fortemente condizionata (zona E).

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

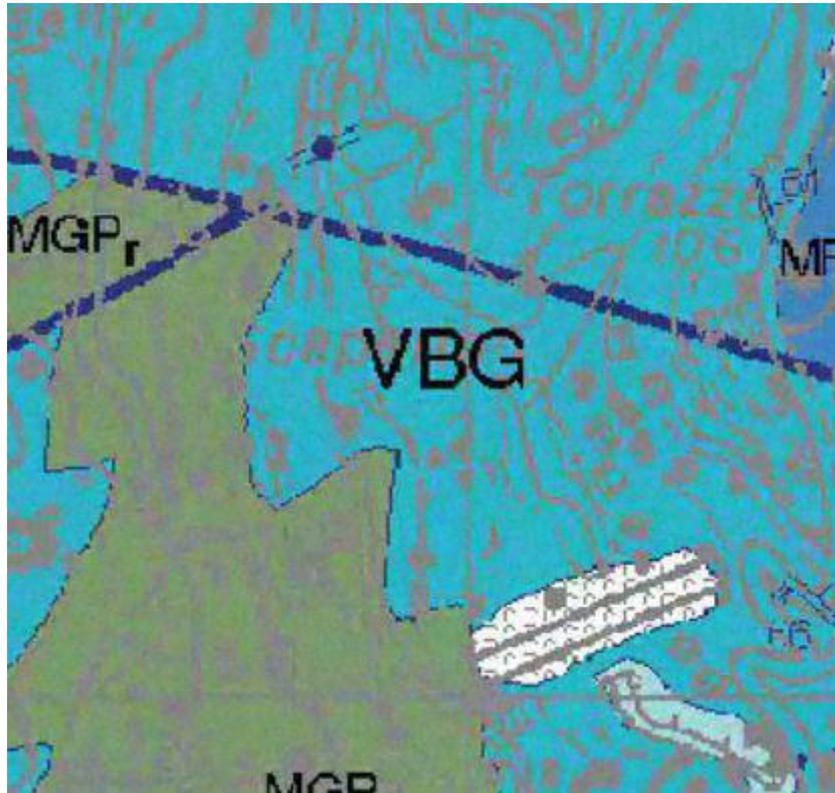
16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

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

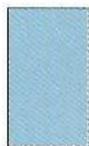


COMUNE DI GENOVA

## 5. GEOLOGIA



### UNITÀ TETTONOMETAMORFICA PALMARO - CAFFARELLA



#### calcescisti della Val Branega

Scisti quarzo-micacei più o meno calciferi, spesso con livelli nerastri ricchi in cloritoide, di spessore  $\tau$  boudinatis. Caratteristica è la presenza di pseudomorfi grafitici a losanga. Localmente livelli quarzo-micacei. Sono presenti scistosità legate a diverse generazioni di deformazioni.  
*GIURASSICO SUP.? - CRETACICO SUP.?*

— — — faglia certa, incerta

**Figura 10 Progetto CARG - stralcio Foglio Genova**

L'Unità Tettonometamorfica Palmaro Caffarella affiora in una fascia allungata lungo la costa compresa tra Prà e Sestri Ponente, dove assume un andamento tendenzialmente N-S, a partire dalla costa fino a giungere al Monte Pesucco. È delimitata verso Ovest dall'Unità di Voltri e verso Est dalle Unità del Gazzo e di Isoverde-Cravasco. È costituita fondamentalmente da meta ofioliti con la relativa copertura meta sedimentaria, che presentano una riequilibra tura metamorfica in

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

facies degli Scisti Blu ed una sovra impronta in facies degli Scisti Verdi più o meno sviluppata. L'evoluzione metamorfica di questa unità è per certi aspetti paragonabile a quella subita dall'Unità Voltri, da cui si differenzia però per le condizioni di climax metamorfico che, come detto, sono in facies degli Scisti Blu per la Palmaro-Caffarella e in facies Scisti Blu con eclogiti per l'Unità di Voltri. Questa differenza risulta particolarmente evidente, anche macroscopicamente, nelle rocce a chimismo basico, mentre è più sfumata nei meta sedimenti, a causa della banalità delle paragenesi metamorfiche.

Dal basso verso l'alto della successione stratigrafica è possibile distinguere:

- Serpentiniti di San Carlo di Cese;
- Metagabbri di Carpenara;
- Metagabbri del Bric Fagaggia;
- Metabasalti della Val Varenna;
- Quarzoscisti di Sant'Alberto;
- Calcescisti della Val Branega.

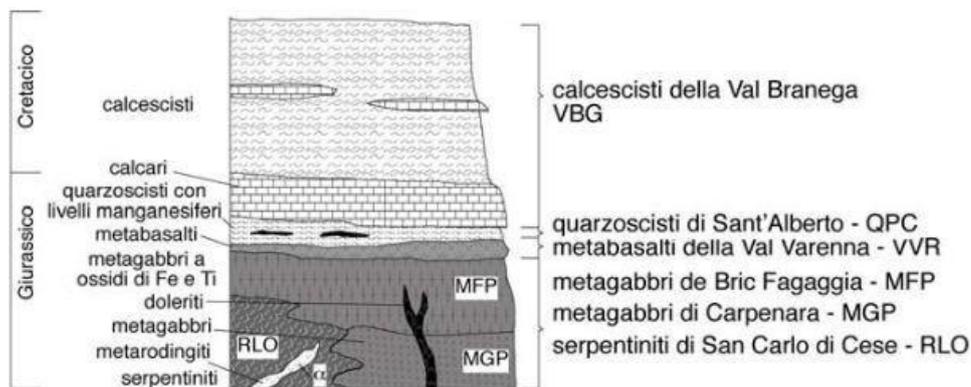


Figura 11 Successione dell'Unità Palmaro-Caffarella

In sponda destra del Torrente Fagaggia, lungo tutta la zona di intervento, affiorano diffusamente, al di sotto di una potente coltre di alterazione del substrato roccioso, i calcescisti della Val Branega.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

e-mail: idrogeologia@comune.genova.it

**GENOVA**  
MORE THAN THIS



## COMUNE DI GENOVA

Sono costituiti da scisti quarzo-micacei più o meno calcariferi, calcescisti, micascisti e calcari cristallini, caratterizzati da alternanze di livelli pelitici e livelli quarzo carbonatici. Le fasi mineralogiche principali sono: calcite, miche bianche, quarzo, clorite, epidoti (zoisite, clinozoisite, pistacite ed allanite), albite e cloritoide. I minerali accessori sono: tormalina, rutilo, grafite, magnetite, pirite e titanite. Le variazioni nelle percentuali modali dei suddetti minerali (principalmente per quanto riguarda calcite, quarzo e miche bianche) determinano la transizione tra calcescisti, micascisti, calcari cristallini e i sottostanti quarzo scisti. L'età presunta è compresa tra Giurassico superiore e Cretacico superiore.

La tessitura è caratterizzata da un layering metamorfico differenziato, con livelli millimetrici e sub millimetrici ricchi in clorite e miche bianche. Sono presenti scistosità legate a diverse generazioni di deformazioni.

Lungo il versante a monte della zona di intervento affiora una coltre piuttosto potente di substrato roccioso completamente alterato ovvero dove tutto il materiale roccioso è decomposto e/o disgregato come un terreno ma la struttura massiva originaria è ancora largamente intatta. Questa coltre è assimilabile ad una ghiaia grossolana con deboli blocchi in matrice limoso-argillosa di colore marrone oca talvolta grigiastro.

Al di sotto della coltre e più precisamente a livello del torrente, affiora un substrato roccioso che si presenta da leggermente alterato ("La decolorazione indica un'alterazione del materiale roccioso e delle sue superfici di discontinuità. Tutto il materiale può essere decolorato e talvolta può essere esternamente meno resistente della roccia fresca all'interno") a moderatamente alterato ("Meno della metà del materiale roccioso è decomposto e/o disgregato come un terreno. Rocca fresca o decolorata è presente o come uno scheletro continuo o all'interno di singoli blocchi.") di colore grigio, con vene da millimetriche a centimetri che di quarzo bianco.

Tenuto conto della dinamica orogenetica che ha contribuito alla formazione e alla messa in posto delle varie Unità che attualmente conosciamo, dei numerosi processi metamorfici e dei numerosi sistemi di faglia che si intersecano nell'area di studio, Il

---

### COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

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



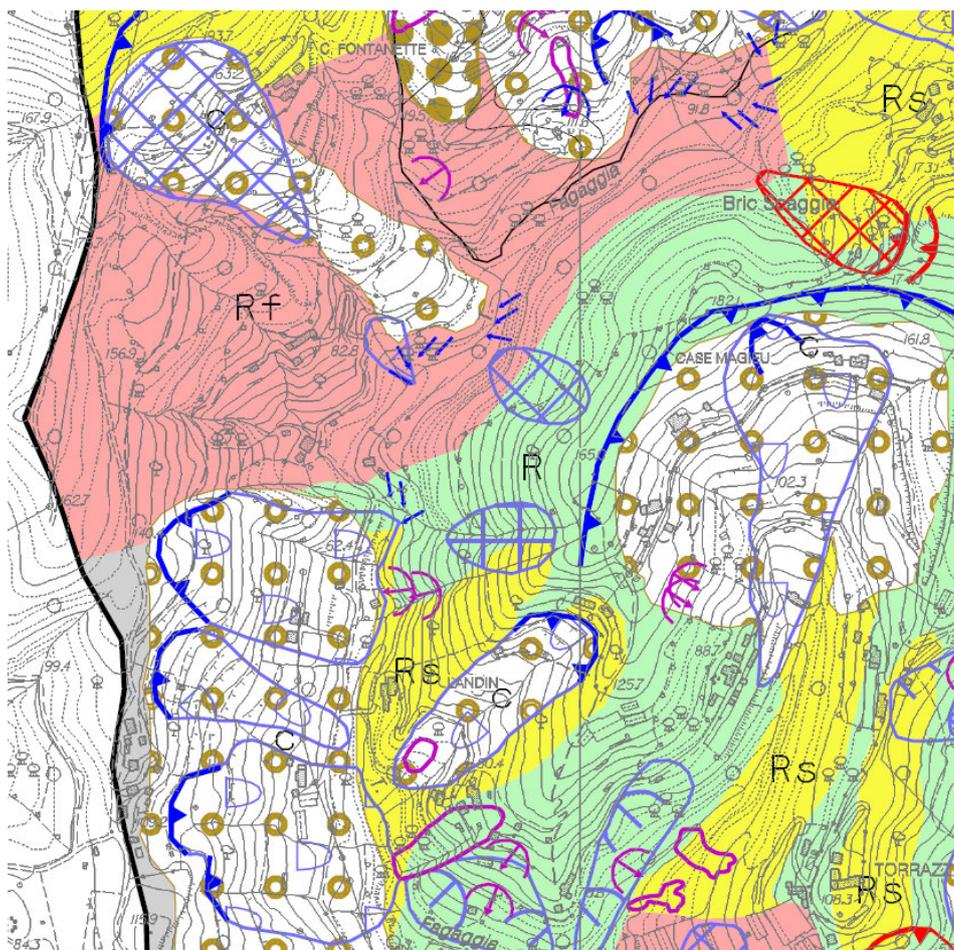
## COMUNE DI GENOVA

substrato roccioso è caratterizzato da una scistosità piuttosto pervasiva e penetrante, spesso risulta plicato, le superfici di discontinuità si presentano piano parallele ed occasionalmente interrotte da set di fratture variamente orientate.

Per via delle caratteristiche intrinseche della roccia e dei fenomeni metamorfici e geodinamici ai quali è stata sottoposta, le sue caratteristiche di resistenza sono piuttosto ridotte.

## 6. GEOMORFOLOGIA

La carta geomorfologica del Piano di Bacino del torrente San Pietro, mostra come l'area di intervento deve essere rivista alla luce del nuovo aggiornamento del piano, come descritto nel paragrafo relativo alla suscettività al dissesto all'inizio della presente relazione.



COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

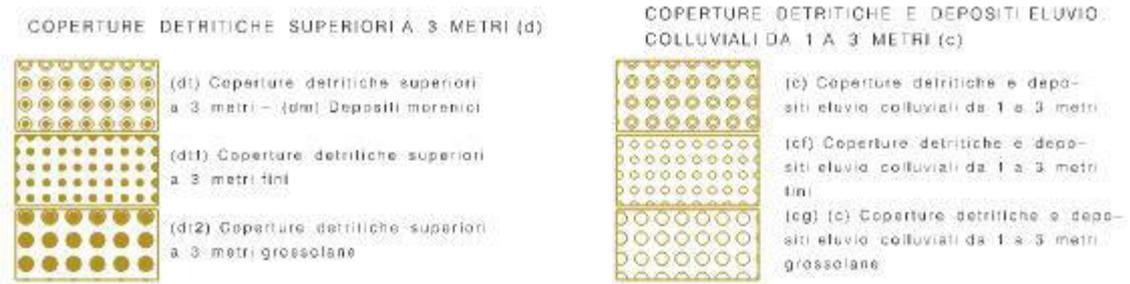
e-mail: idrogeologia@comune.genova.it



## COMUNE DI GENOVA

<b>Rs</b>	In buone condizioni di conservazione e/o disposizione sfavorevole delle strutture rispetto al pendio
<b>Rf</b>	In scadenti condizioni di conservazione, alterata e/o particolarmente fratturata rispetto al pendio.

### COPERTURE DETRITICHE E COLTRI



### ELEMENTI MORFOLOGICI



Figura 12 Stralcio “Carta Geomorfologica” da Piano di Bacino T. San Pietro scala 1:10.000

Il tratto del torrente Fagaggia oggetto di questo studio, scorre tra le quote 32 m s.l.m e 36 m s.l.m in un tratto che si presenta rettilineo di circa 40/50 m, in una vallata abbastanza ampia situata alle spalle dell’abitato di Prà.

Il versante destro è caratterizzato dalla presenza di insediamenti rurali sparsi solo a mezza costa in corrispondenza della viabilità principale, il resto del versante, fino al crinale è prevalentemente adibito ad orticolo e seminativo, non mancano i terrazzamenti con i relativi muretti a secco e qualche stradina sterrata poderale.

Lungo il versante si osservano facilmente, grazie alla buona gestione dei terreni, alcuni piccoli impluvi, talvolta accennati, che raccolgono le acque del versante e delle eventuali regimazioni (eseguite non solo per migliorare la stabilità dell’area ma anche con scopi agricoli) per convogliare direttamente nel T. Fagaggia.

Al di sotto di Via Villini Negrone, sono presenti ancora dei terrazzamenti adibiti a campi coltivati con pendenze relativamente ridotte, al termine dei quali, ritroviamo un

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

e-mail: idrogeologia@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

taglio netto del pendio a seguito dell'opera erosiva nel torrente a scapito del substrato roccioso.

Per via delle caratteristiche strutturali e litologiche del comparto indagato, le sponde del torrente, soprattutto per quanto attualmente concerne quella di destra, sono tendenzialmente sub verticali con roccia affiorante e spesso costellate dalla presenza di alberi di alto fusto.

Come già ampiamente descritto, la roccia si presenta, soprattutto in affioramento nel torrente, in buone condizioni di conservazione seppur con disposizione sfavorevole rispetto alla disposizione generale del versante.

Le pendenze nel complesso, come riportato nella carta dell'acclività (fig. 14) dei versanti sono tendenzialmente comprese tra una classe 3 (30%-35%) ed una classe 4 (35%-50%).

## 7. IDROGEOLOGIA

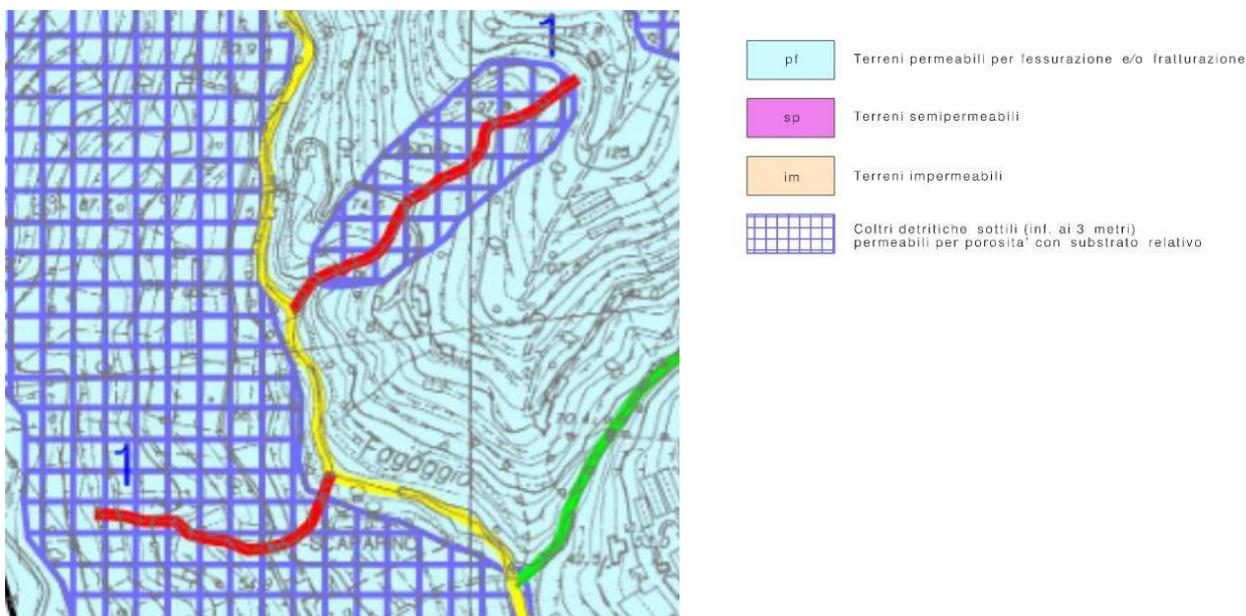


Figura 13 Stralcio "Carta Idrogeologica" da Piano di Bacino T. San Pietro scala 1:10.000

Il versante destro della vallata del torrente Fagaggia, è caratterizzato dalla presenza di coperture detritiche frammiste a depositi di tipo eluvio-colluviali di spessori compresi tra 1-3 m al di sotto dei quali si trova un substrato roccioso che per molti metri si presenta

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

fortemente alterato e destrutturato pertanto è ragionevole pensare che la permeabilità sia prevalentemente per porosità per poi passare ad una permeabilità per fessurazione in concomitanza con l'ammasso roccioso. Tale permeabilità è direttamente proporzionale al grado di fratturazione, al grado di apertura delle discontinuità nonché della percentuale di materiale fine all'interno delle discontinuità stesse.

Non avendo dati diretti relativi all'andamento della quota di una eventuale falda freatica, si può supporre che la falda sia confinata esclusivamente nella coltre e nella porzione alterata del substrato roccioso.

## 8. CRITICITA' IDROGEOLOGICHE

In estrema sintesi, le principali criticità idrogeologiche del comparto sono da imputarsi alle caratteristiche peculiari dei materiali di copertura e del substrato roccioso molto fratturato, ma anche alla non adeguata, o addirittura carente, regimazione delle acque di corrivazione lungo i versanti. In queste condizioni la componente di acqua ruscellante è responsabile dell'azione erosiva e del trasporto solido al fondovalle, mentre l'aliquota che permea nelle coltri terrigene determina un naturale decadimento delle proprietà tecniche dei terreni i quali, talvolta non adeguatamente sostenuti, spesso collassano causando accumuli e ostruzioni alle infrastrutture ed al corso d'acqua.

Inoltre, in molti casi, l'azione erosiva del rio Fagaggia al piede dei versanti concorre all'innescio di potenziali eventi franosi.

In ciascuna delle singole arre di intervento è possibile riscontrare siffatte situazioni di dissesto per i cui dettagli si rimanda alla relazione Tecnico Illustrativa di progetto R01

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

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



COMUNE DI GENOVA

## 9. INDAGINI PREGRESSE

Tra il gennaio e febbraio 1997 è stata eseguita una campagna geognostica sul versante destro del rio Fagaggia, le risultanze disponibili, ovvero copia digitale delle stratigrafie, sono state reperite sul sito “Ambiente Liguria” mentre i dati geotecnici riferiti alle prove di laboratorio su campioni lapidei, mancano completamente.

Tra tutti i sondaggi che sono stati eseguiti, è stato scelto come più rappresentativo (essendo il più prossimo all’area di intervento) delle caratteristiche litostratigrafiche del versante interessato dall’opera di protezione, il sondaggio S1.

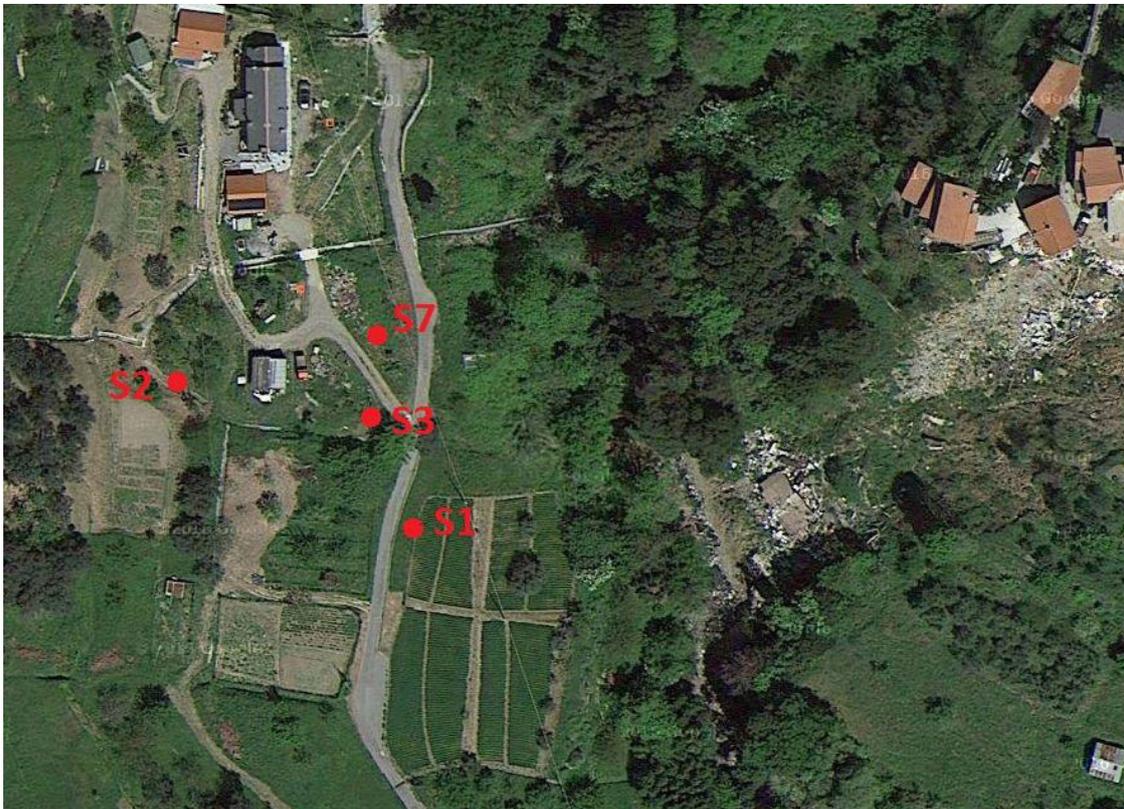


Figura 14 Ubicazione sondaggi campagna di indagini geognostiche 1997

Dai sondaggi reperiti non si hanno informazioni riguardo la soggiacenza della falda freatica e definizione dei parametri geotecnici o geomeccanici.

Nella tabella sottostante sono riportati i valori e le quote di esecuzione delle prove SPT, affiancati dalla relativa litologia.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

SONDAGGIO	QUOTA PROVA	RISULTATI SPT	LITOLOGIA
S1	1.50	9-11-10	Limo argilloso, debolmente umido, molto consistente, rara ghiaia (max 2 cm)
	3.00	9-11-10	Limo argilloso, debolmente umido, molto consistente, rara ghiaia (max 2 cm)
	6.00	7-42-Rif 5	Ghiaia di natura micacea, sub angolare e limo argilloso, debolmente umido, da consistente a molto consistente
	7.70	6-7-12	Ghiaia e limo grigiastro
	10.70	14-13-15	Ghiaia (max 2cm) sub angolare, sfatta, argillificata, micacea e limo da grigio ad ocra, debolmente umido.
	12.00	10-15-19	Limo argilloso marrone rossiccio, debolmente umido, consistente, con ghiaia (max 3 cm)
	13.50	11-14-10	Micascisto fortemente alterato passante a limo sabbioso grigio cenere

**Tabella 1: Stratigrafia sondaggio S1 e risultati prove SPT in foro.**

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

**GENOVA**

MORE THAN THIS



COMUNE DI GENOVA

## 10. INDAGINE GEOGNOSTICA IN CORSO

Attualmente è in corso, a cura della società Borghi Drill srl, una nuova e più estesa campagna di indagine geognostica, consistente nella realizzazione di sondaggi geomeccanici a carotaggio continuo e stendimenti di sismica a rifrazione, così dettagliati:

- n. 2 pozzetti geognostici a mezzo escavatore;
- n. 8 sondaggi geomeccanici a carotaggio continuo di profondità variabile da 15 a 20 m;
- esecuzione di prove penetrometriche SPT nel corso delle perforazioni;
- esecuzione di n. 2 stese di sismica a rifrazione;
- esecuzione di n. 2 acquisizioni mediante tomografo digitale, per la stima del parametro  $V_{s30}$ ;

Le indagini sono state condotte limitatamente alle aree oggetto della progettazione in epigrafe al fine di dettagliare puntualmente l'assetto litostratigrafico e le caratteristiche tecniche dei materiali indagati.

Le risultanze dell'indagine in corso permetteranno di affinare il modello geologico e geotecnico proposto nel prosieguo della presente Relazione tramite la definizione di sezioni geologiche di dettaglio e la stima della pericolosità sismica del sito, in accordo con la vigente normativa tecnica in materia di costruzioni.

In particolare per le finalità del presente documento saranno prese in considerazione gli esiti dei pozzetti geognostici eseguiti, a mezzo escavatore, presso l'area di intervento n. 1, laddove è previsto l'ampliamento della carreggiata stradale mediante impiego di gabbioni in pietrame chiodati

Di seguito, in Figura 15 è dettagliata l'ubicazione delle indagini attualmente in corso.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

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



COMUNE DI GENOVA

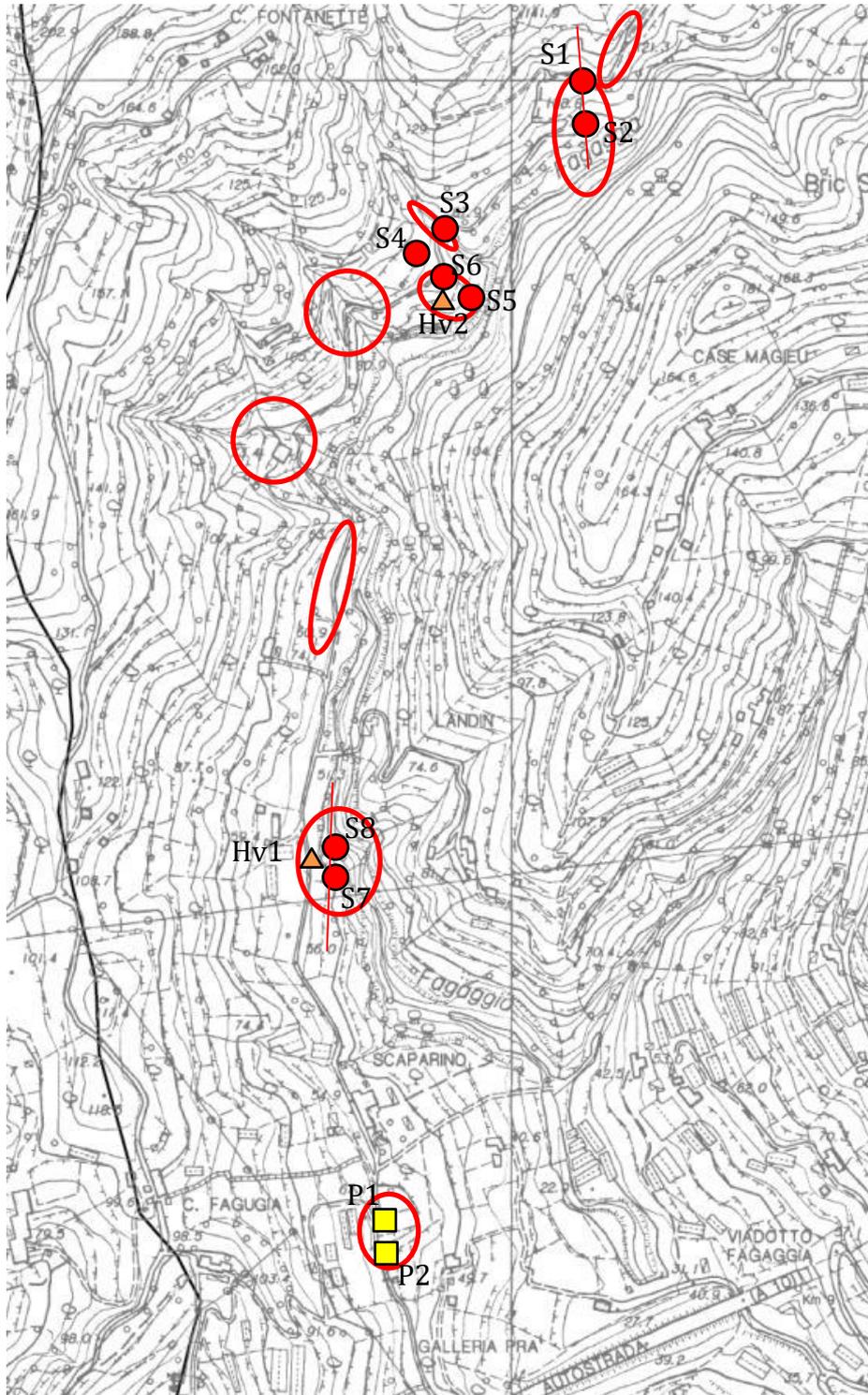


Figura 15: ubicazione indagini 2018

-  Pozzetto geognostico
-  Sondaggio a carotaggio
-  Acquisizione Tromografo
-  Stesa di sismica a rifrazione

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

e-mail: idrogeologia@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

## 11. MODELLIZZAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E GEOMECCANICA

### 11.1 MODELLIZZAZIONE GEOLOGICA

Per ciò che attiene alle aree 1,2,3, oggetto del presente Progetto sono disponibili, in via preliminare, le prime risultanze emerse dall'indagine geognostica, riportate di seguito in termini di stratigrafie di dettaglio desunte dai pozzetti geognostici P1 e P2 e dai sondaggi S1-S2-S4-S5-S6.

Area 1:

In questo settore sono stati eseguiti due saggi con escavatore in corrispondenza del piede dell'attuale opera di sostegno che delimita il ciglio di valle della carreggiata. I pozzetti sono visibili nelle seguenti immagini:



Foto 1: Pozzetti P1 e P2

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA



Foto 2: Pozzetto P1



Foto 3: Pozzetto P2

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

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



COMUNE DI GENOVA

In entrambi i casi si riscontra uno spessore di coltre detritica colluviale di spessore decimetrico, inferiore al metro, sovrapposta alla formazione rocciosa di substrato.

Area 2:

In questo settore le stratigrafie di dettaglio desunte dai sondaggi s4-s5-s6 permettono di definire il seguente assetto litostratigrafico.

**Coltre detritica:** da ghiaia medio grossolana con limo argilloso di colore marrone beige di spessore massimo di circa 6.50 m;

**Eluvio del substrato:** ammasso roccioso completamente alterato, destrutturato assimilabile a ghiaia grossolana, ciottolosa con matrice coesiva limo argillosa. Spessore variabile da 1.50 m a 4 metri;

**Substrato roccioso:** Calcescisti molto fratturati con alterazione medio alta, progressivamente più sani con la profondità. Reperito alla profondità variabile da 4.00 m a 10.00 m.

Area 3:

In questo settore le stratigrafie di dettaglio sono desunte dai sondaggi s1 ed s2.

**Coltre detritica:** da ghiaia medio grossolana con limo argilloso di colore marrone beige di spessore massimo di circa 4.50 m;

**Eluvio del substrato:** ammasso roccioso completamente alterato, destrutturato assimilabile a ghiaia grossolana, ciottolosa con matrice coesiva limo argillosa. Spessore variabile da 2.00 m a 2.50 metri;

**Substrato roccioso:** Calcescisti molto fratturati con alterazione medio alta, progressivamente più sani con la profondità. Reperito alla profondità di circa 6-7 metri.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

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



COMUNE DI GENOVA

## 11.2 PROVE IN SITU

A titolo del tutto indicativo si propone di seguito la caratterizzazione geotecnica della coltre e del cappellaccio di alterazione del substrato roccioso desunta dai dati provenienti dall'indagine del 1997 ed in particolare dalle prove SPT condotte nel sondaggio S1 e riportate nella tabella 1.

Prof.tà	SPT	Nspt	N60 corr.	$\Phi^\circ$ (medio)	Cu
1.50	9-11-10	21	15.75	31	1.06
3.00	9-11-10	21	15.75	31	1.06
6.00	7-42-R	/	/	/	/
7.70	6-7-12	19	18.05	31.8	1.21
10.70	14-13-15	28	28	35.1	1.88
12.00	10-15-19	34	34	36.9	2.28
13.50	11-14-10	24	24	33.8	1.61

Il valore dell'angolo di attrito che viene fornito in tabella derivava dalla media dei valori ottenuti tramite le seguenti correlazioni:

- Road Bridge Specification:  $\Phi: (\text{Nspt})^{0.5}+15$  (valido per le sabbie- sabbie fini o limose e limi siltosi (condizioni ottimali per profondità di prova > 8 mt. sopra falda e > 15 mt. per terreni in falda);
- Japanese National Railways:  $\Phi: (0.3 \text{ Nspt})+27$  (per sabbie medie e grossolane fino a ghiaiose);
- De Mello:  $\Phi: 19-(0.38*\sigma)+(8.73*\text{Ln}(\text{Nspt}))$  (terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi con angolo di attrito > 38°);
- Owasaki e Iwasaki:  $\Phi:(20* \text{Nspt})+15$  (valido per sabbie- sabbie medie e grossolane-ghiaiose; condizioni ottimali per profondità > 8 m sopra falda e 15 m per terreni in falda).

Mentre per estrapolare il valore della coesione è stata utilizzata la formula di Sanglerat per le argille limo-sabbiose, in quanto sembra la correlazione che meglio si adatta alle caratteristiche del terreno.

$$Cu = 0.067(\text{Nspt}_{\text{corr}})$$

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

A riguardo del parametro Cu si sottolinea che la prova penetrometrica dinamica non fornisce, in generale, valori attendibili per i terreni coesivi. Ci si può orientare nella scelta dei valori di Cu proposti di seguito considerando che:

- ✚ nessuna correlazione tiene conto delle pressioni efficaci e del grado di sovraconsolidazione ( OCR );
- ✚ i metodi si applicano ad argille non sensitive e portano ad una sottostima di Cu, nel caso di materiali con elevato indice di sensibilità;
- ✚ vista la non trascurabile dispersione dei dati, i metodi vanno applicati con prudenza e solo per stime di primo riferimento.

### 11.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Gli esiti della campagna d'indagine 1997 e le prime risultanze della campagna geognostica in corso, in termini di riscontro diretto delle carote estratte e dei valori di resistenza ottenuti dalle prove penetrometriche SPT in foro, permettono di redigere un primo modello geotecnico medio di riferimento da porre alla base della progettazione strutturale.

Di seguito si propone una parametrizzazione geotecnica media:

#### Coltri colluviali gradualmente passanti all'eluvio del substrato (cappellaccio):

*Terreni derivanti dal trasporto gravitativo lungo il versante costituenti depositi di consistenza molle-plastica talvolta in condizioni di scarso equilibrio statico. Tipologicamente si tratta di materiali di natura caotica in cui prevale tuttavia un comportamento coesivo – localmente coesivo/misto - con prevalente matrice fine argillosa-limo-sabbiosa ed un subordinato scheletro ghiaioso, eterometrico, derivante dalla detrizione dei litotipi rocciosi.*

Peso di volume	: 1.80-2.00 t/mc
Spessore	: plurimetrico
Classificazione AGI	: molle - plastico
Coesione non drenata media	
Cu <sub>m</sub> (valore indicativo)	: 0.4-0.6 kg/cmq (da 0.00 a 3.00 m)

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

In condizioni drenate

Angolo di Res.al taglio medio $\Phi_m$	: 26° - 28°
Coesione drenata $C'$ (1/20 $C_u$ )	: 0,02-0.04 kg/cmq

Volendo esprimere la resistenza al taglio soltanto in termini di angolo di attrito considerando pertanto fittiziamente nulla la coesione, si può assumere un valore di  $\phi$  attorno a 28-30°.

**Cappellaccio di alterazione del substrato:** *Ammasso roccioso destrutturato, argillificato, assimilabile a materiale coesivo inglobante scheletro ghiaioso medio grossolano e soletti calcarei parzialmente preservati all'alterazione.*

Comportamento	: coesivo-misto
Peso di volume	: 2.0-2.20 t/mc
Spessore	: 3-5 m
Classificazione AGI	: molto duro - addensato
Coesione non drenata media	
$C_{u_m}$ (valore indicativo)	: 1.00-1.20 kg/cmq

In condizioni drenate

Angolo di Res.al taglio medio $\Phi_m$	: 30° - 32°
Coesione drenata $C'$ (1/20 $C_u$ )	: 0.05 - 0.06 kg/cmq

#### 11.4 CARATTERIZZAZIONE AMMASSO ROCCIOSO

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

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione  
Ufficio idrogeologia e Geotecnica  
16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348  
e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

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

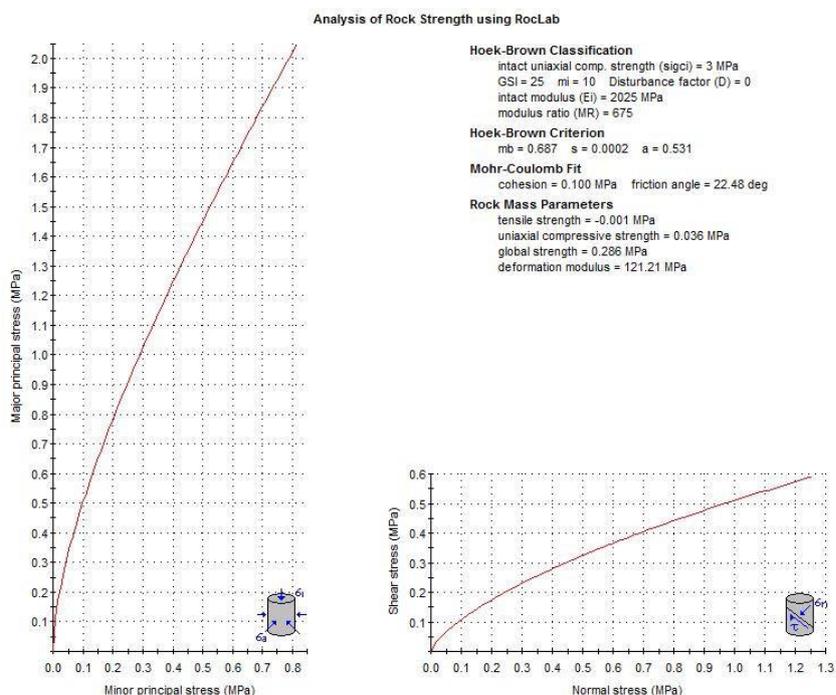


Figura 16: parametrizzazione calcescisti Val Branega in termini di angoli di attrito equivalente e forze coesive secondo il criterio di Mohr-Coulomb

Angolo di attrito: 22.48°  
Coesione: 0.100 MPa (1.00 kg/cmq)

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

## 12. PERICOLOSITA' SISMICA

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

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;
- $F_o$  valore max del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_c^*$  periodo d'inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

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

Per quanto riguarda la definizione della categoria di sottosuolo, in attesa di precise indicazioni dall'indagine geofisica in corso, si può fare riferimento all'approccio semplificato proposto dalle NTC 17.01.2018 al paragrafo 3.2.2, in funzione dei valori di propagazione delle onde di taglio  $V_s$ .

Sulla base delle attuali conoscenze si ritiene idonea la scelta della categoria di suolo

**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.*

Per quanto riguarda la scelta della categoria topografica, in riferimento alla Tab. 3.2.III delle NTC, sarà assunta la *categoria T2*

La definizione dei parametri sismici è stata condotta presso l'area H in quanto rappresentativa dei maggiori lavori previsti a progetto, consistenti in terrapieno di terre armate, cordolo di micropali, oltre opere accessorie.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

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



COMUNE DI GENOVA

Tipo di elaborazione: Fronti di scavo e rilevati

Sito in esame.

latitudine: 44,441306  
longitudine: 8,787145  
Classe: 2  
Vita nominale: 50



Ubicazione presso Area H

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 16693	Lat: 44,4395	Lon: 8,7287	Distanza: 4641,019
Sito 2	ID: 16694	Lat: 44,4422	Lon: 8,7986	Distanza: 912,788
Sito 3	ID: 16916	Lat: 44,3923	Lon: 8,8025	Distanza: 5582,881
Sito 4	D: 16915	Lat: 44,3895	Lon: 8,7327	Distanza: 7201,165

Parametri sismici

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

Operatività (SLO):

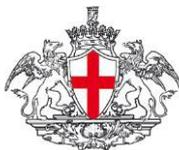
Probabilità di superamento: 81 %  
Tr: 30 [anni]  
ag: 0,021 g  
Fo: 2,558  
Tc\*: 0,176 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %  
Tr: 50 [anni]  
ag: 0,027 g  
Fo: 2,529  
Tc\*: 0,200 [s]

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione  
Ufficio idrogeologia e Geotecnica  
16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348  
e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	475	[anni]
ag:	0,061	g
Fo:	2,562	
Tc*:	0,291	[s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	975	[anni]
ag:	0,077	g
Fo:	2,581	
Tc*:	0,303	[s]

Coefficienti Sismici Fronti di scavo e rilevati

SLO:

Ss:	1,200
Cc:	1,560
St:	1,200
Kh:	0,000
Kv:	0,000
Amax:	0,298
Beta:	0,000

SLD:

Ss:	1,200
Cc:	1,520
St:	1,200
Kh:	0,019
Kv:	0,009
Amax:	0,386
Beta:	0,470

SLV:

Ss:	1,200
Cc:	1,410
St:	1,200
Kh:	0,034
Kv:	0,017
Amax:	0,865
Beta:	0,380

SLC:

Ss:	1,200
Cc:	1,400
St:	1,200
Kh:	0,000
Kv:	0,000
Amax:	1,090
Beta:	0,000

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru

Per quanto riguarda il rischio di liquefazione dei terreni in occasione dell'evento sismico non sussistono i presupposti per il suo verificarsi, in termini di caratteristiche morfologiche, magnitudo attesa e granulometrie dei terreni coinvolti.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

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



COMUNE DI GENOVA

### 13. ESAME DEL PROGETTO

Sinteticamente si riporta di seguito l'illustrazione delle opere previste a progetto, meglio approfondita nella Relazione Tecnico Illustrativa R01.

#### **Intervento 1: sostegno ed ampliamento della carreggiata, regimazione acque**

1. Stabilizzazione della carrabile con l'impiego di gabbioni in pietrame per un tratto lungo 50 metri;
2. Regimazione delle acque dell'impiuvio con canaletta tipo Trenchmat di lunghezza 8 metri;
3. Su strada carrabile realizzazione di caditoia metallica (larga 1 metro lunga 3.4 metri) con scatolare.

#### **• Intervento 2: consolidamento del versante e opere di regimazione idraulica**

1. Realizzazione di N. 4 gradoni di terre rinforzate tipo Faster;
2. inserimento di tre trincee drenanti mediante pannelli tipo gabbiodren a tergo di ogni ordine di terra armata;
3. Rinverdimento del paramento delle terre rinforzate;
4. Realizzazione di cordolino in c.a. per inserimento di parapetto con ringhiera metallica;
5. Realizzazione di sottofondo stradale Tout venant, ghiaia rullata, binder e asfalto.

#### **• Intervento 3: consolidamento del versante e opere di regimazione idraulica**

1. Realizzazione di cordolo in c.a. su pali a sostegno della strada e a valle realizzazione di palificata doppia in legname;
2. Realizzazione di sottofondo stradale Tout venant, ghiaia rullata, binder e asfalto.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Ufficio idrogeologia e Geotecnica

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



COMUNE DI GENOVA

## 14. CONCLUSIONI

La presente Relazione definisce con sufficiente approssimazione il contesto idro-geo-morfologico e di pericolosità sismica dei comparti interessati dalle opere a progetto e fornisce la modellizzazione geologica-geotecnica-sismica a supporto del progetto esecutivo nelle sue diverse articolazioni, secondo le *“Norme tecniche per le Costruzioni”* di cui D.M. 17.01.2018.

In relazione alle criticità riscontrate ed approfondite nella Relazione Tecnico Illustrativa R01, si ritiene che gli interventi previsti in progetto siano congrui e compatibili sia dal punto di vista tecnico-operativo sia degli aspetti paesaggistico-ambientali e sotto ogni altro aspetto della diagnosi geologica.

Essi sono altresì compatibili rispetto al quadro normativo previsto dal PUC e dal Piano di Bacino del T. San Pietro.

Anche in riferimento alla normativa del Vincolo Idrogeologico non si ravvisano incompatibilità o dinieghi; i fattori che regolano le zone vincolate, di cui alla L.R. n°4/99 e relative circolari ed alla L.R. 28 Dicembre 2009 n° 63, art. 15, sono essenzialmente riconducibili alla stabilità dei versanti, alla tutela del patrimonio boschivo e della copertura vegetale, al regime della rete idrografica superficiale.

In tal senso le soluzioni progettuali proposte costituiscono opere di bonifica montana e manutenzioni connesse (LR 4/99 capo I, art.31), in quanto attinenti agli interventi di:

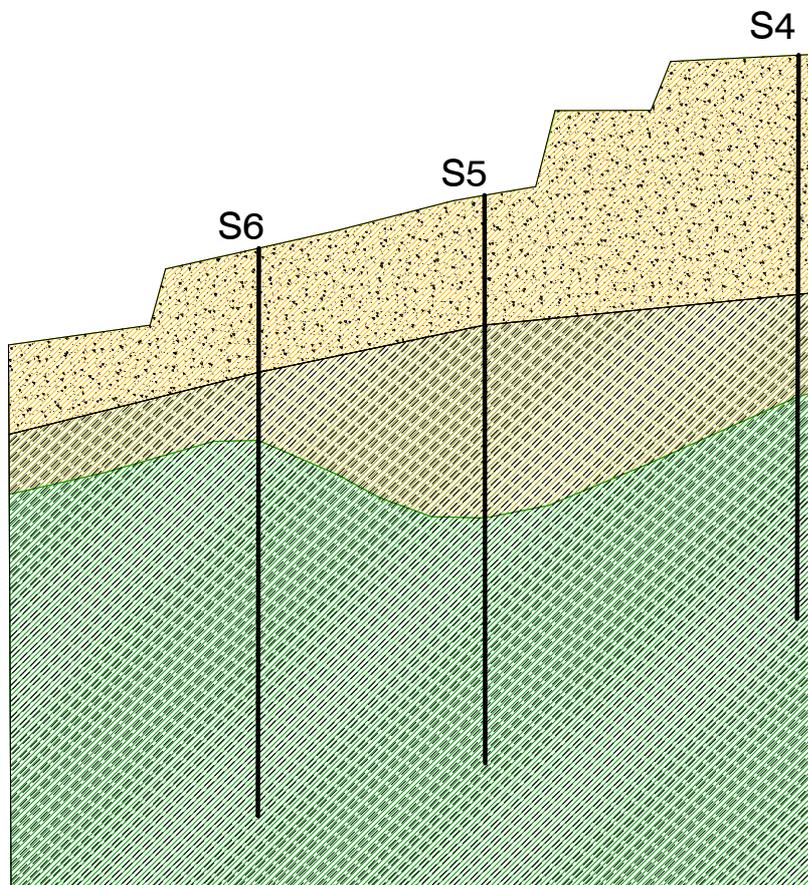
- ✚ consolidamento dei versanti;
- ✚ attuazione e ripristino reti di drenaggio superficiale e sotterranee;

Genova, 26 Giugno 2018

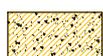
Il tecnico

Dott. Geol. Stefano Battilana

## Settore 2 - Modello geologico interpretativo



### LEGENDA



Coltre deritica



Ammasso roccioso molto alterato (eluvio)



Ammasso roccioso da poco a mediamente alterato e fratturato

01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing.D.Franzetti	Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore  
Arch. Luca PATRONE

STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA

Responsabile  
Geol. Giorgio GRASSANO

ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto  
**SGI\_02.02.00**

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Battilana

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol.Giorgio GRASSANO

Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO  
Responsabile Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori Ing. Daria Franzetti

Rilievi  
Responsabile Arch.Ivano Bareggi  
Collaboratori Geom. Bartolomeo Caviglia  
I.S.T. Giuseppe Stragapede

Verifiche IDRAULICHE  
Responsabile  
Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza  
(In Fase di Progettazione) Ing. Emanuele Tatti

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile Ing. Emanuele Tatti  
Collaboratori

Verifica accessibilità

Altro  
(Progetto prevenzione incendi)

Computi metrici - Capitolato Geom. Ileana Notario

Altro  
(Progetto apetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova**  
"Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"

Municipio Ponente 07

Quartiere Prà 08

N° prog. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola  
Relazione paesaggistica

Scala Data  
Giugno 2018

Livello Progettazione ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 13981 Codice PROGETTAZIONE SGI\_02.02.00 Codice OPERA Codice ARCHIVIO

Tavola N°  
R03  
E - Gtec



COMUNE DI GENOVA

**Accordo Quadro per interventi urgenti di  
manutenzione straordinaria di versanti in frana per  
eventi di tipo alluvionale di competenza comunale  
nell'ambito del territorio cittadino di Genova**

**“Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini  
Negrone a Genova Prà”**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE PAESAGGISTICA**

**R03**

COMUNE DI GENOVA

---

Direzione Progettazione

Struttura di Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348 Fax +39 010 55 73430

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

# COMUNE DI GENOVA

## 1) RICHIEDENTE<sup>(2)</sup>:

Comune di Genova, Direzione Progettazione, Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

persone fisiche       società       impresa       ente

## 2) TIPOLOGIA DELL'OPERA E/O DELL'INTERVENTO(3):

**Messa in sicurezza idrogeologica delle frane della Val Fagaggia nel tratto a monte di via Villini Negrone a Genova Prà**

## 3) OPERA CORRELATA A:

edificio (locale tecnico pertinenziale)     area di pertinenza o intorno all'edificio     lotto di terreno

sistemazione di frana, strade, corsi d'acqua     territorio aperto

## 4) CARATTERE DELL'INTERVENTO:

Temporaneo o stagionale

Permanente

## 5.A) DESTINAZIONE D'USO DEL MANUFATTO ESISTENTE O DELL'AREA INTERESSATA (SE EDIFICIO O AREA DI PERTINENZA):

Residenziale       ricettiva/turistica       industriale/artigianale  
 agricola       commerciale/direzionale       altro intervento di messa in sicurezza in ambito rurale

## 5.B) USO ATTUALE DEL SUOLO (SE LOTTO DI TERRENO):

urbano       agricolo       boscato

naturale non coltivato     altro: boscato deteriorato

## 6) CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'INTERVENTO E/O DELL'OPERA:

Centro storico       Area urbana       Area periurbana

Insediamento agricolo       Territorio agricolo       Insediamento sparso

Area agricola

**7) MORFOLOGIA DEL CONTESTO PAESAGGISTICO:**

- Costa                                       ambito lacustre/vallivo                                       Pianura  
 Versante (collinare/montano)       Altopiano/Versante                                       Promontorio  
 Piana valliva (montana/collinare)       terrazzamento                                       Crinale

**8) UBICAZIONE DELL'OPERA E/O DELL'INTERVENTO**

La presente relazione si inserisce nel progetto di sistemazione idrogeologica delle frane della Val Fagaglia e di sistemazione idraulica di un tratto del rio Fagaglia tra le quote 40.5 m e 143.2 m s.l.m.

A causa della conformazione geologica e geomorfologica del bacino, che vede la presenza di numerose paleofrane fraposte tra faglie, il settore presenta un delicato equilibrio idrogeologico. In particolare le acque di ruscellamento superficiale e di infiltrazione profonda possono movimentare porzioni di coltri di copertura dando luogo a scoscendimenti traslazionali e colate detritiche.

In occasione di eventi meteorici di notevole intensità i fenomeni franosi si acuiscono e vengono mobilitate porzioni di coltre superficiale mista a porzioni di substrato roccioso (cappellaccio), verso il basso.

Per fornire una mitigazione del rischio idrogeologico si è deciso di intervenire attraverso l'utilizzo di terre armate rinverdite, palificate a doppia parete in legname e gabbioni in pietrame rinverditi.

L'area di intervento è evidenziata in Figura 1.

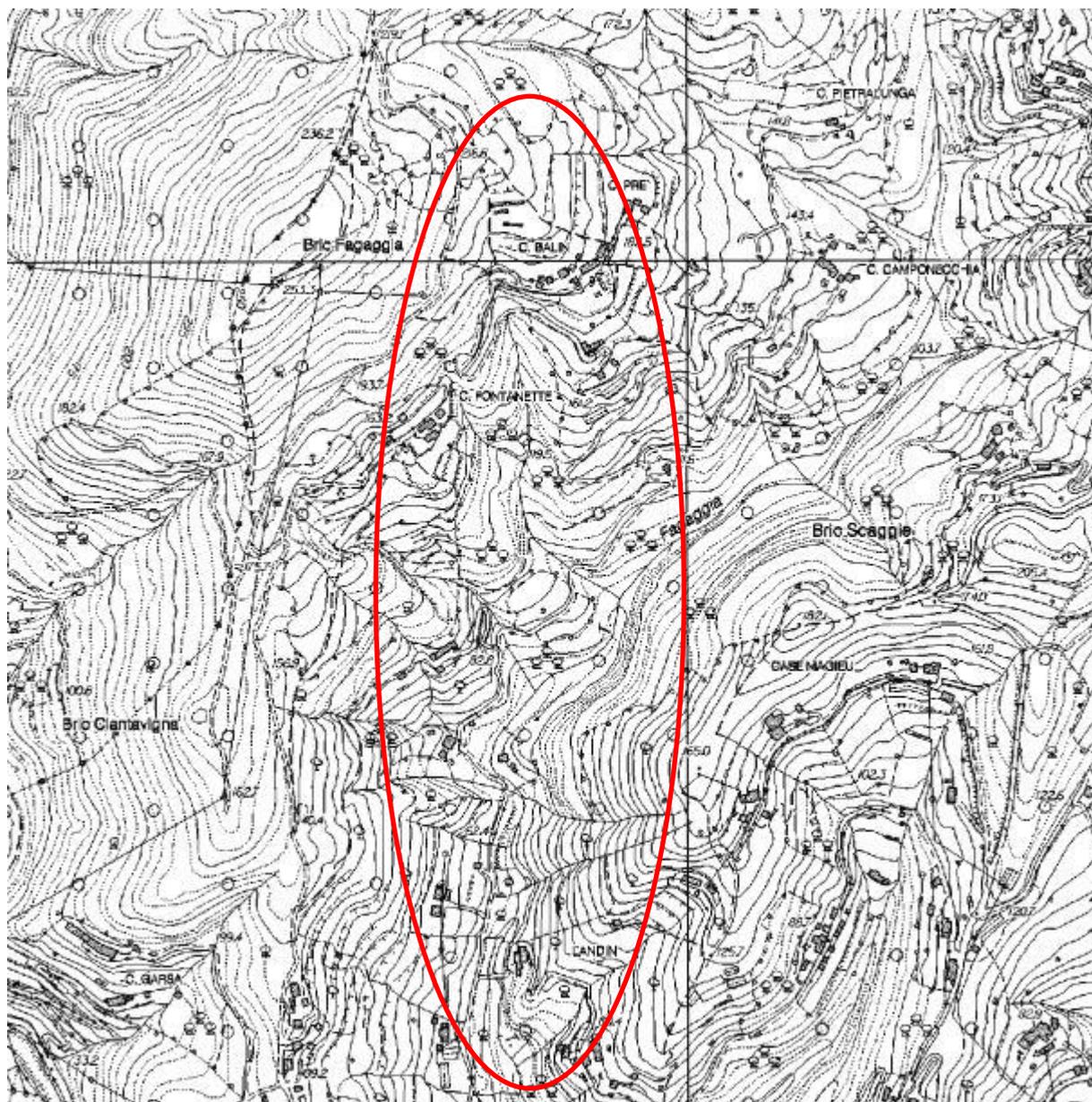
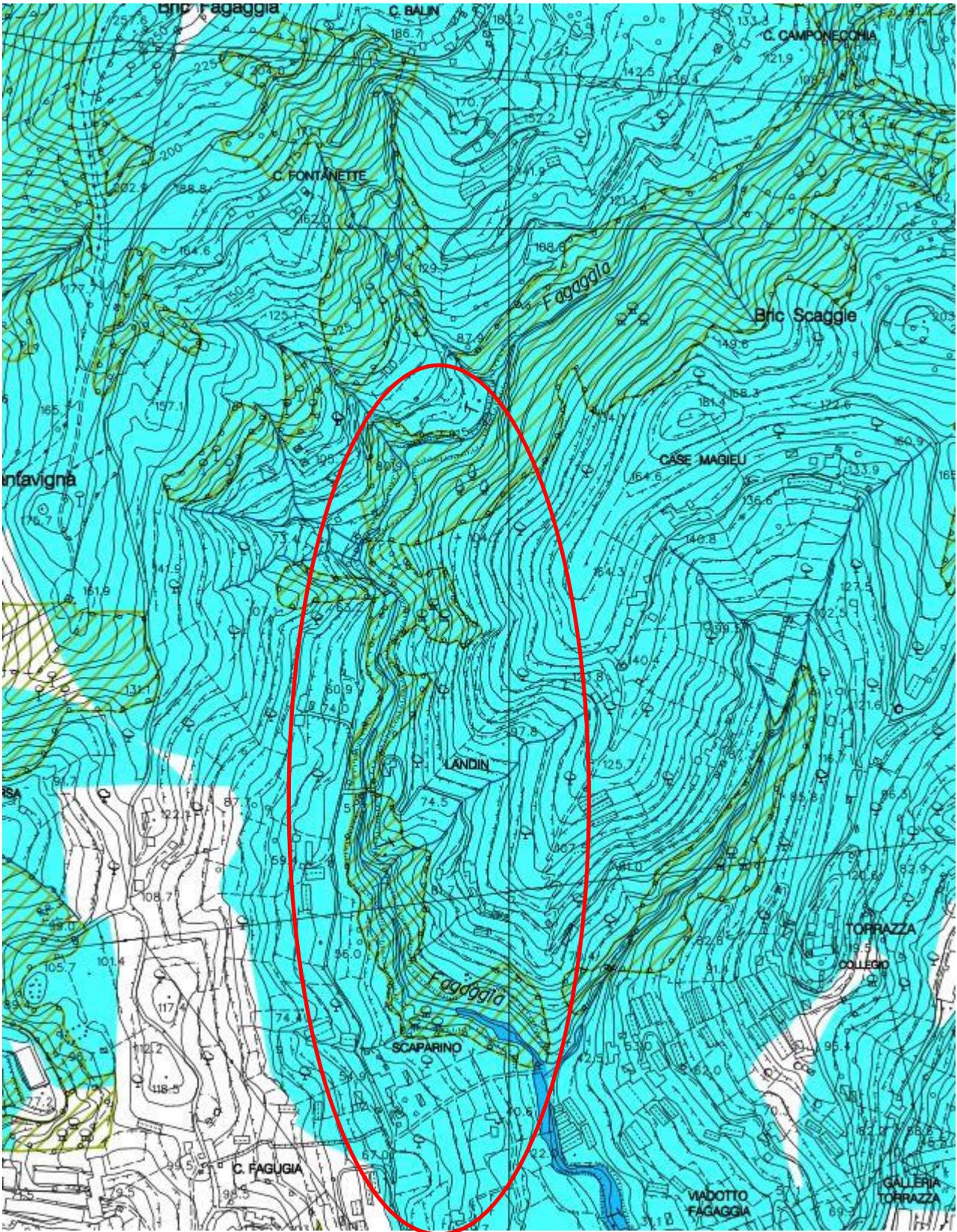


Figura 1 Stralcio CTR con ubicazione aree di intervento



Figura 2 Ubicazione area intervento da Google Earth



COMUNE DI GENOVA

**GENOVA**  
MORE THAN THIS

Direzione Progettazione

Struttura di Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

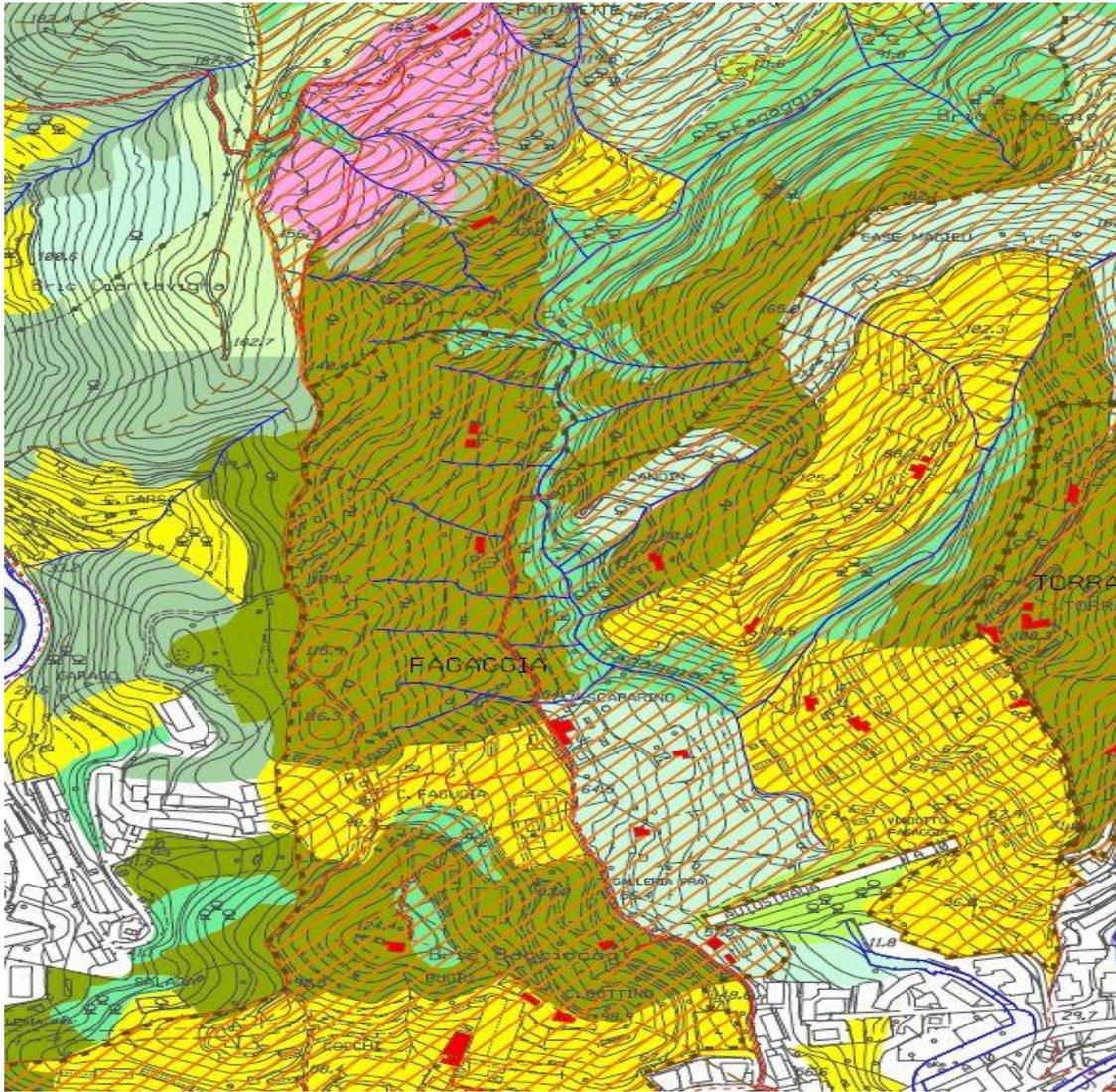
**BENI PAESAGGISTICI D.Lgs. 42/2004, art.136 (L.778/1922 L.1497/1939)**

Cartografia approvata dalla Regione Liguria - Tutela Paesistica con Decreto Dirigenziale N° 40 del 18/01/2000

lettera a) e b)	
	LIMITE AREA DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (BELLEZZA SINGOLA O INDIVIDUA)
	LIMITE INDICATIVO AREA DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (BELLEZZA SINGOLA O INDIVIDUA)
	SEGNALAZIONE DI AREA DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (BELLEZZA SINGOLA O INDIVIDUA) (NON INDIVIDUATA GRAFICAMENTE)
lettera c) e d)	
	LIMITE AREA DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (BELLEZZA D' INSIEME)
	LIMITE AREA DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (42 D.M. '85)
	LIMITE AREA INTERESSATA DA PIANO TERRITORIALE PAESISTICO NERVI - S. ILARIO D.M. 4/7/1983
AREE TULATE PER LEGGE D.Lgs. 42/2004, art. 142 (L.431/1985)	
	FASCIA DI 300 METRI DALLA LINEA DI COSTA
	CORSI D'ACQUA E RELATIVE SPONDE E PIEDI DEGLI ARGINI PER UNA FASCIA DI 150 METRI
	TERRITORI COPERTI DA FORESTE E DA BOSCHI
	ZONE GRAVATE DA USI CIVICI
	ZONE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO
AREE TULATE DA LEGGI REGIONALI L.R. 9/4/1985, n° 16 (Monte Beigua)	
	SISTEMA DI AREE DI INTERESSE NATURALISTICO AMBIENTALE

**Figura 3 – Estratto della Carta delle aree tutelate a corredo del “Piano comunale dei beni paesaggistici soggetti a tutela” – Foglio 12**

L'intervento ricade all'interno delle aree tutelate per legge secondo il D.Lgs 42/2004, art 143 (L. 431/1985) trattandosi di corsi d'acqua e relative sponde e piedi degli argini per una fascia di rispetto di 150 metri e territori coperti da boschi.



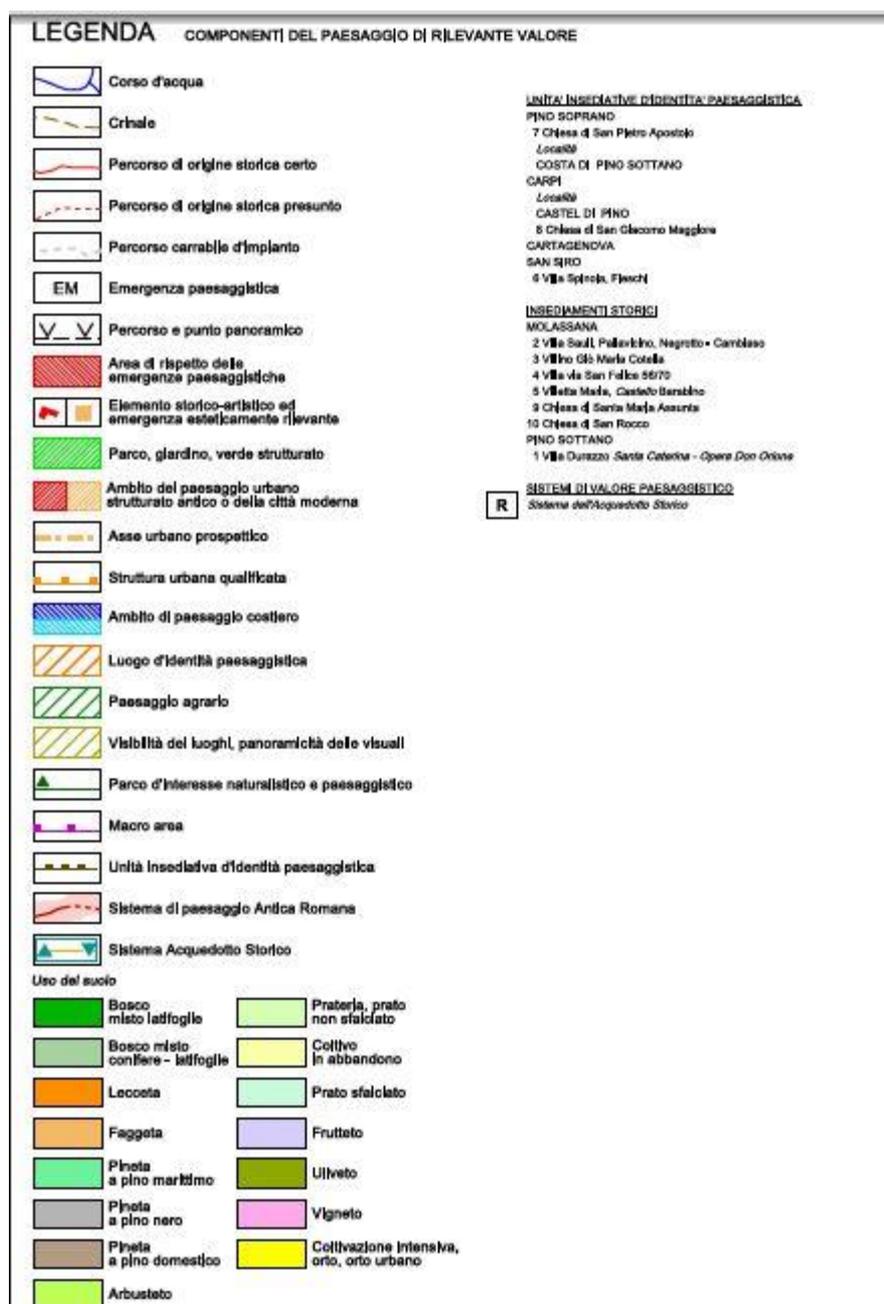


Figura 4 Stralcio cartografia Livello Paesaggistico Puntuale del PUC Genova

Dal punto di vista del PUC, per quanto concerne il “Livello Paesaggistico Puntuale”, l’opera ricade in parte come prato sfalcato, in parte come prateria prato non sfalcato, in parte come coltivazione intensiva orto urbano, orto urbano, una minima parte risulta interessata da un tracciato di origine storica presunta. L’intervento interessa principalmente l’alveo del Torrente Fagaglia, e rientra per intero nella macro area classificata come ambito di “Luogo di identità paesaggistica”.

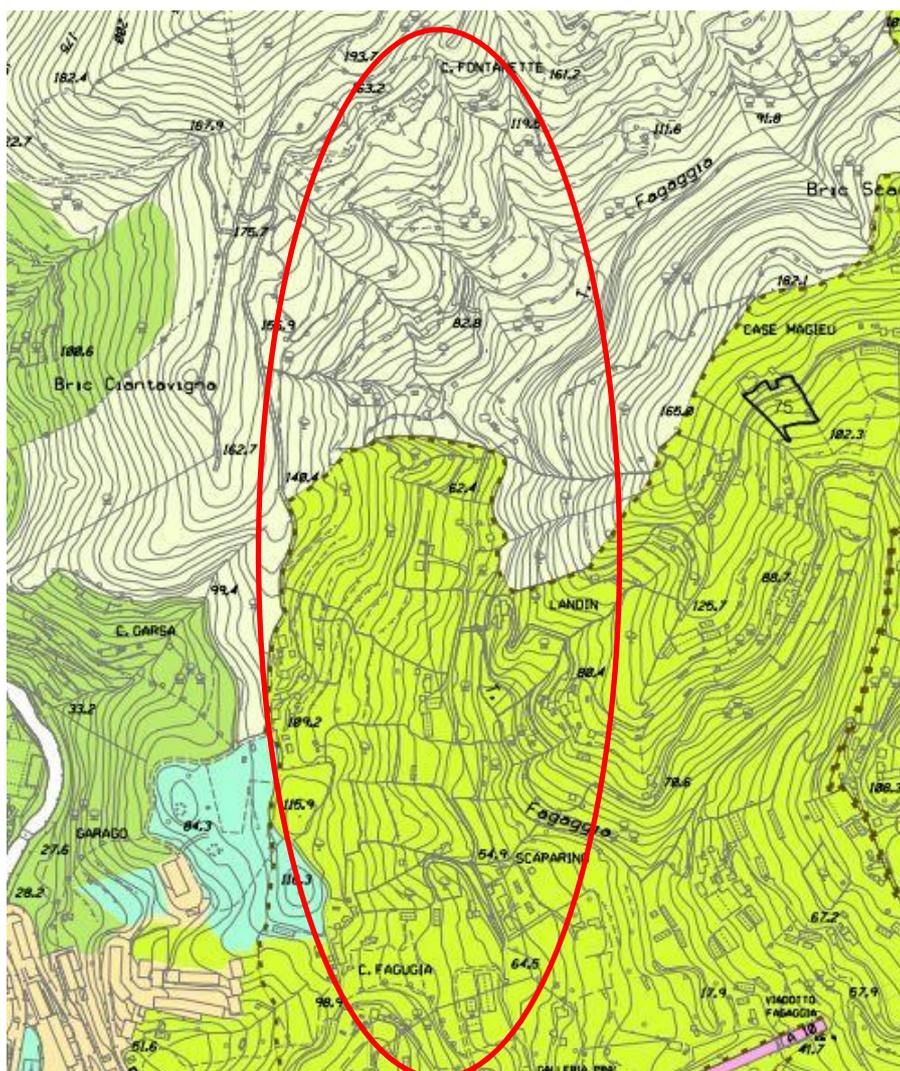
COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

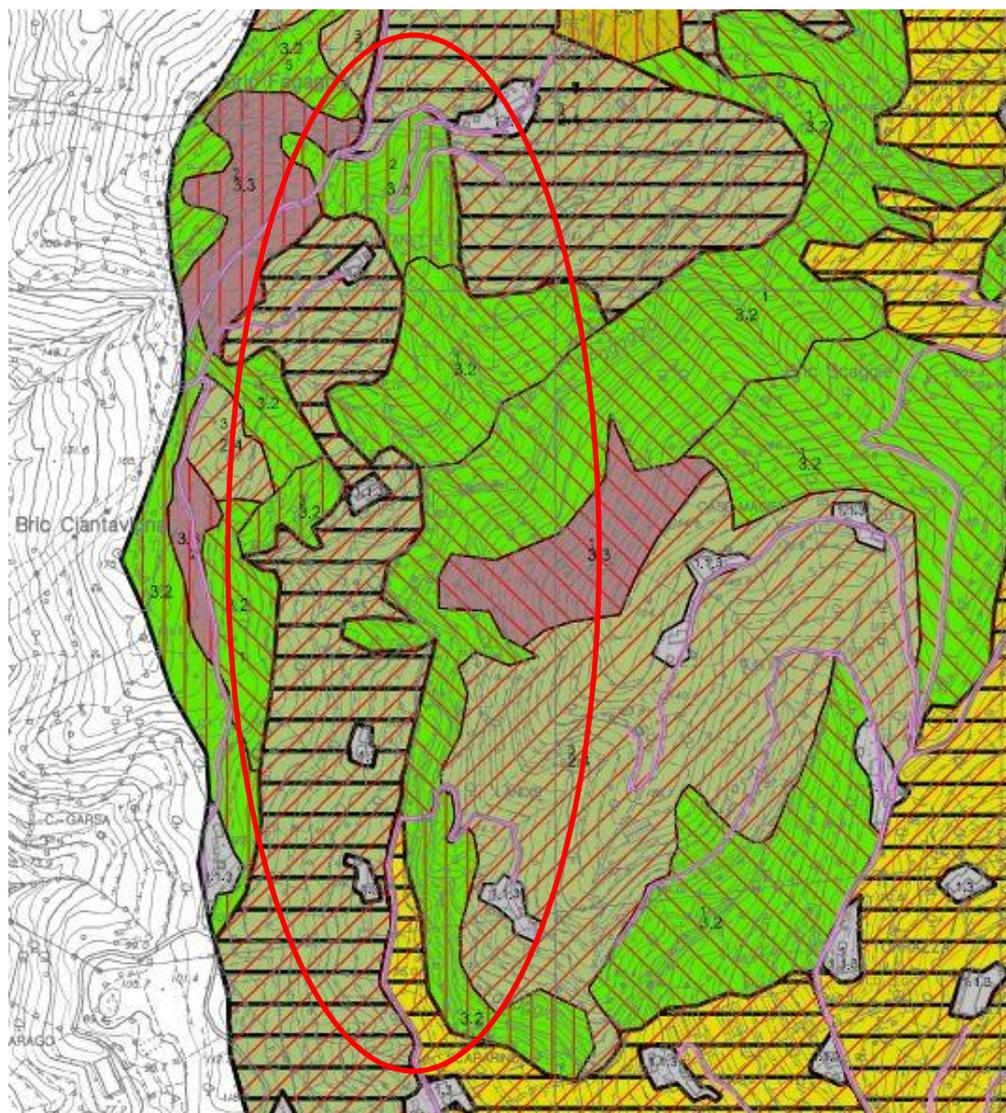
e-mail: [idrogeologiageotecnica@comune.genova.it](mailto:idrogeologiageotecnica@comune.genova.it)



AMBITI DEL TERRITORIO EXTRAURBANO	
	AC-NI ambito di conservazione del territorio non insediato
	AC-VP ambito di conservazione del territorio di valore paesaggistico e panoramico
	AR-PA ambito di riqualificazione delle aree di produzione agricola
	AR-PR (a) ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale
	AR-PR (b) ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale

Figura 5 Stralcio cartografia Assetto Urbanistico PUC Genova

La struttura ricade nella zona di contatto tra l'ambito "AR-PA" ambito di riqualificazione delle aree di produzione agricola e l'ambito "AC-NI" ambito di conservazione del territorio non insediato.



## EFFICIENZA IDROGEOLOGICA

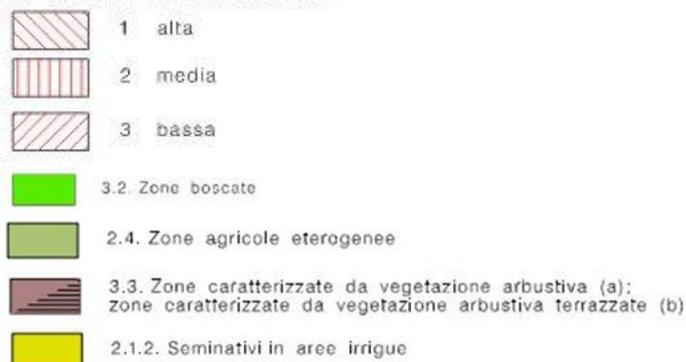
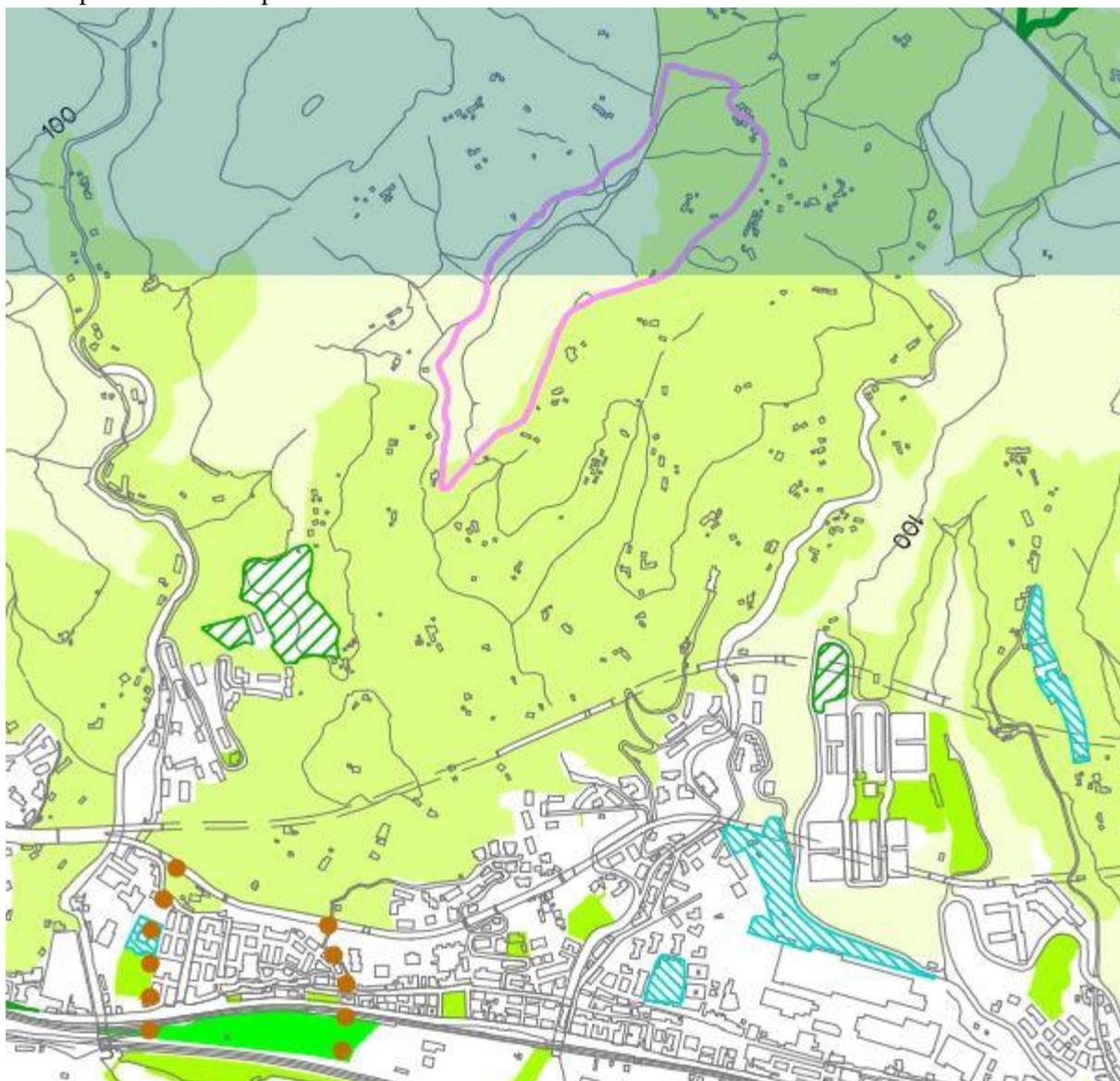


Figura 6 Stralcio carta Uso del Suolo tratta dal Piano di Bacino torrente San Pietro

Per quanto riguarda la carta dell'uso del suolo, tratta dal piano di bacino del Torrente San Pietro, l'opera ricade in parte in zona boscata, in parte in seminativi aree irrigue, in parte in zone agricole

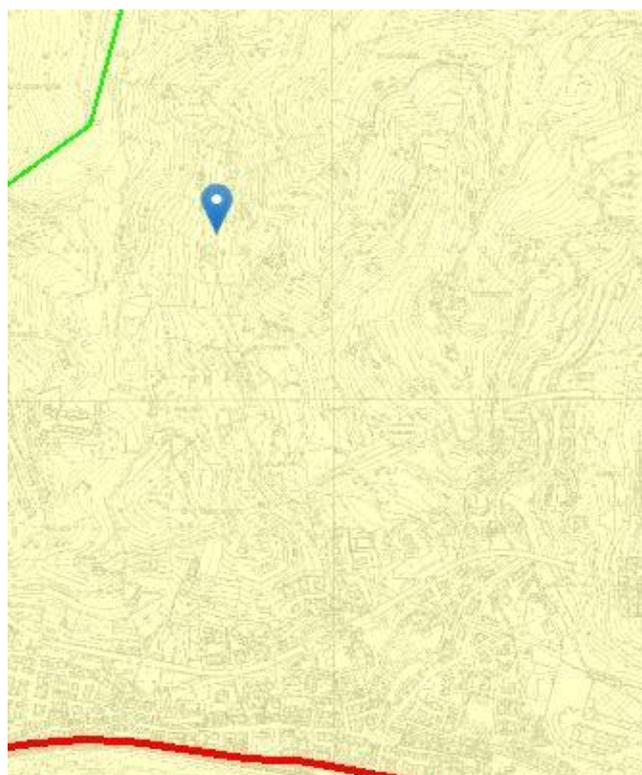
eterogenee, in parte in zone caratterizzate da vegetazione arbustiva, come efficienza idrogeologica risulta in parte alta ed in parte bassa.



- Territorio non insediato
- Aree rurali libere periurbane
- Territorio di valore paesaggistico e panoramico
- Aree Ecotonali

Figura 7 Stralcio carta Sistema del Verde Urbano e Territoriale

Secondo la carta del “Sistema del Verde Urbano e Territoriale” ci troviamo in un territorio in parte non insediato, in parte in aree rurali libere periurbane, in parte in aree ecotonali.

MO-B  
53A

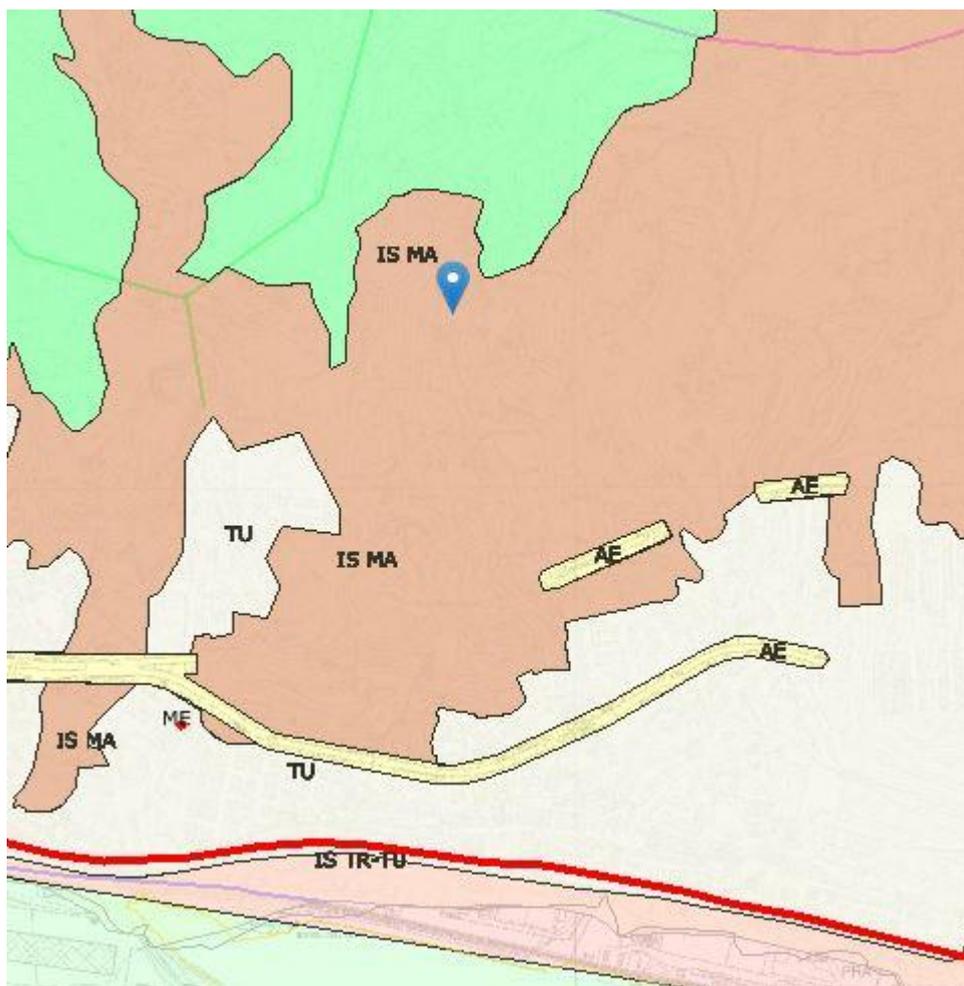
REGIMI NORMATIVI		CAVE
CONSERVAZIONE	CE	A CIELO APERTO <span style="background-color: #e67e22; padding: 2px;">Ca</span>
MANTENIMENTO	MA	N SOTTOSJOLO <span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">Cs</span>
CONSOLIDAMENTO	CO	CORSI D'ACQUA <span style="border-bottom: 1px dashed black; padding: 0 5px;">RN</span>
MODIFICABILITA' TIPO A	MO-A	INDICAZIONI DI RECEPIMENTO GRANDI INFRASTRUTTURE
MODIFICABILITA' TIPO B	MO-B	<span style="border: 1px solid black; padding: 1px;">F</span> FERROVIARIE <span style="border: 1px solid black; padding: 1px;">S</span> STRADALI E AUTOSTRADALI <span style="border: 1px solid black; padding: 1px;">TS</span> TECNOLOGICHE E SPECIALI <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 1px;">P</span> PORTUALI <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 1px;">A</span> AEROPORTUALI
TRASFORMAZIONE	TR	

Figura 8 P.T.C.P Assetto Geomorfologico (scala 1:25.000)

Dal punto di vista del PTCP "Assetto Geomorfologico" siamo in area: e MO-B le cui caratteristiche sono quelle riportate di seguito.

#### Art. 67 Regime normativo di MODIFICABILITA' di tipo B (MO-B)

1. Tale regime si applica in tutte le parti del territorio non assoggettate ai regimi normativi di cui ai restanti articoli della presente Sezione.
2. Gli interventi in tali zone, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere.



COMPONENTI REGIMI NORMATIVI		Area non insediata	Insediamen- to sparso	Insediamen- to diffuso	Nucleo isolato	Area urbana	Attrezzature impianti	Manufatti emergenti e sistemi
		ANI	IS	ID	NI	AU	AI	ME
CONSERVAZIONE	CE	ANI CE	IS CE	ID CE	NI CE	PU		ME SME
MANTENIMENTO	MA	ANI MA	IS MA sat IS MA CPA IS MA	ID MA	NI MA	SU IU	AI MA	
CONSOLIDAMENTO	CO			ID CO	NI CO		AI CO	
MODIFICABILITA' TIPO A	MO-A			ID MO-A	NI MO-A			
MODIFICABILITA' TIPO B	MO-B	ANI MO-B	IS MO-B					
TRASFORMABILITA'	TR	ANI TR-ID, NI, TU, AI	IS TR-NI, TU, AI, ID	ID TR-TU				
ART. 38 - NORME DI ATTUAZIONE						TU		
TRASFORMAZIONE	TRZ	TRZ						
PU - PARCO URBANO IU - IMMAGINE URBANA SU - STRUTTURA URBANA QUALIFICATA TU - TESSUTO URBANO AE - AUTOSTRADE IS MA sat - finalizzato a non incrementare la consistenza insediativa IS MA CPA - finalizzato alla salvaguardia di corridoi paesistico-ambientali ○ Indicazione simbolica dell'area di rispetto dei manufatti emergenti								
SISTEMA della VIA AURELIA (SVA)				PARCO COSTIERO del PONENTE (PCP)				
- - - - - tracciato S.S. 1 Aurelia esistente al 1990 - - - - - tracciati antecedenti				..... tracciato ferroviario dismesso o di prossima dismissione PCP aree di pertinenza				
INDICAZIONI PROPOSITIVE								
AM	ACCESSIBILITA' AL MARE	CP	CAMPEGGIO CON ACCESSIBILITA' PEDONALE	PA	PERCORRIBILITA' LUNGO I CORSI D'ACQUA			
AR	ATTIVITA' RICREATIVA	CV	CAMPEGGIO CON ACCESSIBILITA' VEICOLARE	PO	PARCO ORGANIZZATO			
AS	ATTIVITA' SPORTIVA	IE	ITINERARIO ESCURSIONISTICO	PS	ITINERARIO STORICO-ETNOGRAFICO			

Figura 9 P.T.C.P Assetto Insediativo (scala 1:25.000)

L'opera ricade nell'ambito "IS-MA", ovvero, secondo la normativa vigente:

#### Art. 49

#### Insedimenti Sparsi - Regime normativo di MANTENIMENTO (IS-MA)

- Tale regime si applica nei casi in cui si riconosce l'esistenza di un equilibrato rapporto tra l'insediamento e l'ambiente naturale o agricolo e nei quali si ritiene peraltro compatibile con la tutela dei valori paesistico-ambientali, o addirittura funzionale ad essa, un incremento della consistenza insediativa o della dotazione di attrezzature ed impianti, semprechè questo non ecceda i limiti di un insediamento sparso.
- Obiettivo della disciplina è quello di mantenere le caratteristiche insediative della zona, con particolare riguardo ad eventuali ricorrenze significative nella tipologia e nella ubicazione degli edifici rispetto alla morfologia del terreno.
- Sono pertanto consentiti quegli interventi di nuova edificazione e sugli edifici esistenti, nonché di adeguamento della dotazione di infrastrutture, attrezzature e impianti che il territorio consente nel rispetto delle forme insediative attuali e sempre che non implicino né richiedano la realizzazione di una rete infrastrutturale e tecnologica omogeneamente diffusa.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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



Figura 10  
PTCP  
Assetto  
Vegetazionale

e (scala 1:25.000)

Pur essendo l'opera prettamente edificata in ambito fluviale, essa tuttavia ricade in una più vasta area in cui l'assetto vegetazionale preponderante è costituito da colture "COL" con insediamenti sparsi di serre "ISS" il cui indirizzo generale è di tipo "MA mantenimento", come classificato dal PTCP.

#### Art. 24

Indirizzo generale di MANTENIMENTO (MA) delle praterie

1. L'indirizzo generale di MANTENIMENTO delle praterie si applica situazioni in cui un'area prativa, utilizzata o utilizzabile come pascolo, presenti una soddisfacente percentuale di specie buone foraggere ed occupi una superficie idonea in rapporto all'esigenza sia di garantire la protezione idrogeologica dei versanti, sia di assicurare una adeguata produzione.
2. Ricadono sotto questo indirizzo le praterie situate nell'orizzonte superiore del piano montano, posto alle quote maggiori.
3. L'obiettivo è quello di conservare nel tempo una risorsa complessivamente non cospicua e tuttavia reale, gestendola in modo da far fronte ad eventuali situazioni congiunturali legate a componenti climatiche, o a variazioni chimico-fisiche del suolo provocate da incendi.
4. La pianificazione dovrà garantire la difesa dal ritorno delle specie legnose e il miglioramento

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

qualitativo delle cotiche erbose, disponendo forme d'intervento ecologicamente corrette.

NOTA: In merito all'assetto vegetazione c'è da fare una breve considerazione, nonostante la zona sia considerata prativa dagli strumenti normativi attualmente vigenti, lo stato di fatto dell'area interessata dall'intervento è completamente diverso. La zona di intervento presenta una ridotta vegetazione arbustiva, risulta tuttavia caratterizzata dalla presenza di vasti roveti. Eventuali alberi già abbattuti, che interferiranno con l'intervento, verranno rimossi.

## 9) DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLO STATO ATTUALE DEI LUOGHI



Figura 11 Vista satellitare di area di intervento di sistemazione del versante in prossimità di via Villini A. Negrone



Figura 12 Vista dell'area di intervento di sistemazione del versante in prossimità di via Villini A. Negrone

Dal punto di vista paesaggistico, come si può facilmente vedere dalle foto satellitari e non, il movimento franoso ha causato una forte e visibile incisione all'interno dell'habitat boschivo. Molti alberi da alto fusto sono crollati a seguito dei movimenti del terreno sottostante, tali movimenti creano vistose spaccature e fessure all'interno del terreno vegetato creando degli agglomerati vegetati simili ad "isole galleggianti", in continuo e lento movimento verso il basso. La combinazione di tutti questi fattori, comporta un progressivo impoverimento e riduzione di tutta la flora presente lungo il versante e di conseguenza un progressivo e continuo denudamento del versante con esposizione del substrato roccioso. L'assenza della vegetazione, a lungo termine comporterà la perdita del sostegno apportato dagli apparati radicali in favore della stabilizzazione e consolidamento delle coltri superficiali nonché un aumento della percentuali di acque che potranno percolare nel terreno.



Figura 13 Area di intervento: in primo piano albero crollato a seguito del movimento del terreno

**10a) ESTREMI DEL PROVVEDIMENTO MINISTERIALE O REGIONALE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO DEL VINCOLO PER IMMOBILI O AREE DICHIARATE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (art. 136 - 141 - 157 D.Lgs. n° 42/2004):**

case immobili  ville, giardini, parchi  complessi di cose immobili  bellezze panoramiche

estremi del provvedimento di tutela e motivazioni in esso indicate

**10b) PRESENZA DI AREE TUTELATE PER LEGGE (art. 142 del D.Lgs. n° 42/2004):**

Territori costieri  Territori contermini ai laghi  Fiumi, torrenti, corsi d'acqua

Montagne sup. 1200/1600 m  Ghiacciai e circhi glaciali  Parchi e riserve

Territori coperti da foreste e boschi  Università agrarie ed usi civici  Zone umide

Vulcani  Zone di interesse archeologico

**11) NOTE DESCRITTIVE DELLO STATO ATTUALE DELL'IMMOBILE O DELL'AREA TUTELATA**

Come si vede dalle foto riportate all'interno della documentazione fotografica, il dissesto in atto sta lentamente obliterando la copertura vegetale lungo tutto il versante, andando così a creare una profonda incisione nel contesto boschivo che caratterizza quel particolare tratto di versante.

**12) DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO E DELLE CARATTERISTICHE DELL'OPERA (dimensioni materiali, colore, finiture, modalità di messa in opera, ecc.) CON ALLEGATA DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO <sup>5</sup>**

**INTERVENTI PRINCIPALI:**

1. INTERVENTO 1: Tratto di Via Villini Negrone tra le quote 55 e 60 m slm
  - Stabilizzazione della carrabile con l'impiego di gabbioni in pietrame, chiodati, con tasca vegetativa per un tratto lungo 50 metri;
  - Regimazione delle acque dell'impluvio con canaletta tipo Trenchmatt;
  - Realizzazione di caditoia con scatolare.



Figura 14 Particolare zona 1

2. INTERVENTO 2: Tratto di Via Villini Negrone a quota 88 m slm per un tratto di 15 metri

Il versante in frana sottostrada ha un'estensione di circa 40 metri e in questa zona è prevista la realizzazione di:

- Sagomatura del versante con terre armate rinverdite sottoposte a idrosemina e drenaggio delle acque subsuperficiali con sistema di materassi drenanti tipo "Gabbiodren".



Figura 15 particolare zona 2



Figura 16 particolare zona 2

3. INTERVENTO 3: Tratto di Via Villini Negrone compreso tra quota 105 e 117 m slm per un tratto lungo 100 metri

La frana in coltre è molto estesa e per la stabilizzazione si prevede la realizzazione di:

- Berlinese con micropali e cordolo in c.a. testa palo a valle della strada.
- Realizzazione di palificata a parete doppia viva nel settore a valle a mascheramento dell'opera strutturale.

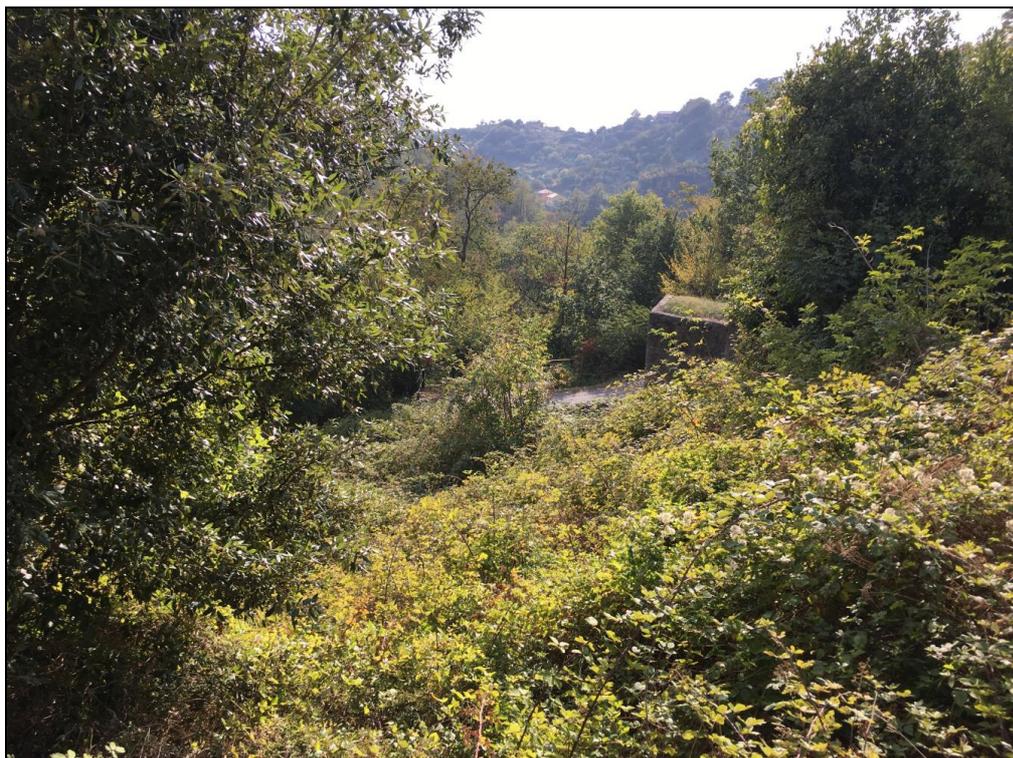


Figura 17 particolare zona 3



Figura 18 particolare zona 3

## DESCRIZIONE INTERVENTI:

- Gabbioni

I gabbioni sono strutture scatolari realizzate in rete metallica tessuta con filo di ferro galvanizzato a caldo con rivestimento in lega Zinco- Alluminio e/o polimero plastico in maglia esagonale a doppia torsione 6 x 8. Le strutture scatolari vengono riempite in cantiere con pietrame di idonee caratteristiche e pezzatura (fra 15 e 35 cm preferibilmente ciottolo di fiume o spaccato da cava compatto e resistente non gelivo e/o friabile). L'inerte deve essere posato in modo tale da garantire il raggiungimento delle corrette caratteristiche di peso, porosità e forma della struttura.

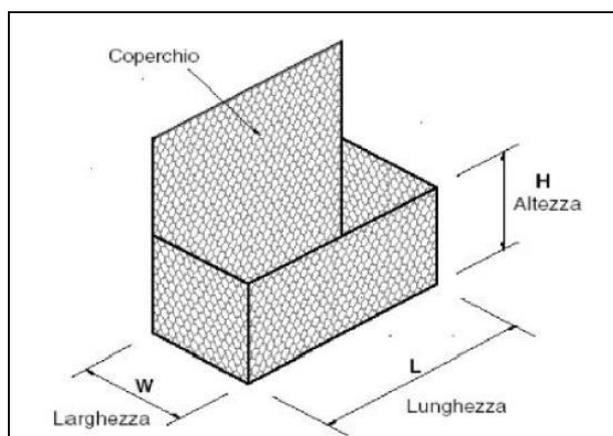


Figura 19 - Schema gabbione

Di seguito si fornisce una descrizione delle due tipologie (gabbioni e gabbioni chiodati)

### Gabbioni metallici a scatola in lega Zinco-Alluminio maglia 8x10, filo Ø 3,00 mm

Fornitura e posa di gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm<sup>2</sup> e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 3.00 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (ZN.AL5%) conforme alla EN 10244 - Classe A con un quantitativo non inferiore a 255 g/m<sup>2</sup>; in accordo con le "Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e all'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., nel Settembre 2013 e certificati con Marcatura CE in conformità della norma europea ETA 09-0413. L'adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepi e non si sfaldi sfregandolo con le dita.

La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) secondo la normativa UNI EN ISO 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli.

Gli scatolari metallici saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con

COMUNE DI GENOVA

le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m<sup>2</sup>

L'operazione sarà compiuta in modo da realizzare una struttura monolitica e continua.

Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 Kg/mm<sup>2</sup>.

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

La Direzione Lavori darà disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate.

Terminato l'assemblaggio degli scatolari si procederà alla sistemazione meccanica e manuale del ciottolame, che dovrà essere fornito di idonea pezzatura, né friabile né gelivo di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e da consentire il maggior costipamento possibile.

### GABBIONI CHIODATI

Gabbioni metallici a scatola in lega Zinco-Alluminio maglia 8x10 , filo Ø 3,00 mm. rinforzati con sistema di ripartizione e chiodatura del terreno tipo Nail-Gabions

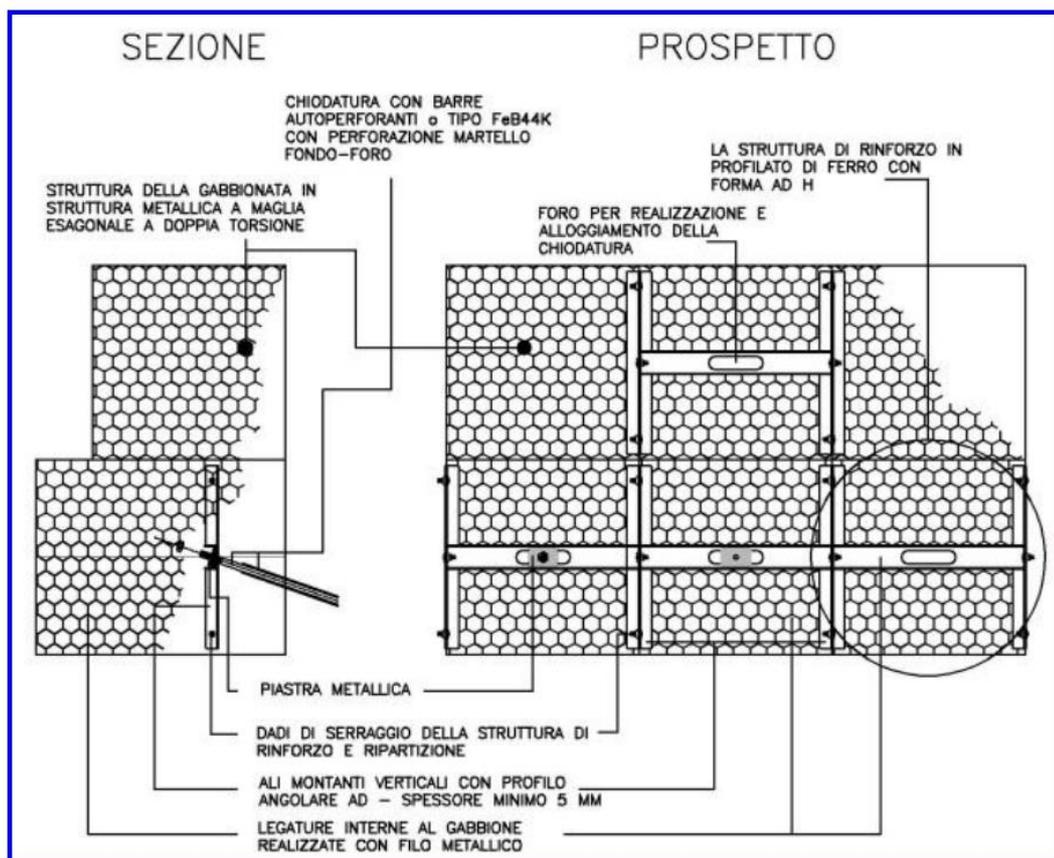


Figura 20 - Sezione e prospetto gabbioni chiodati

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

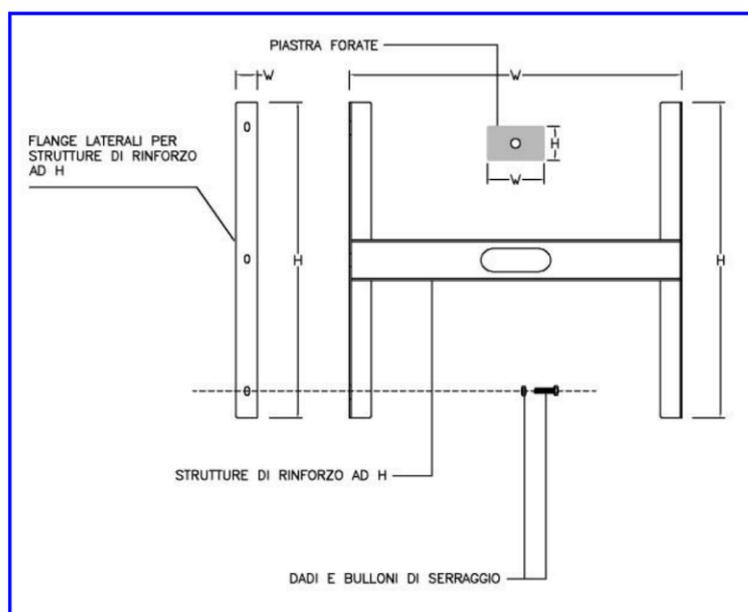


Figura 21 - Struttura di rinforzo e connessione dei gabbioni chiodati

Fornitura e posa di gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm<sup>2</sup> e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 3.00 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (ZN.AL5%) conforme alla EN 10244 - Classe A con un quantitativo non inferiore a 255 g/m<sup>2</sup>; in accordo con le "Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e all'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., nel Settembre 2013 e certificati con Marcatura CE in conformità della norma europea ETA 09-0413. L'adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepi e non si sfaldi sfregandolo con le dita. La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) secondo la normativa UNI EN ISO 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli.

Gli scatolari metallici saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m<sup>2</sup>. Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 Kg/mm<sup>2</sup>.

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La Direzione Lavori darà disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate.

Le gabbionate saranno fornite con struttura di rinforzo in profilato di ferro zincato a caldo avente funzione di ripartizione degli sforzi per rendere solidali la gabbionata stessa e l'elemento di chiodatura del terreno tramite idoneo sistema di piastre e bulloni. La struttura di rinforzo in profilato di ferro avrà forma ad H ed sarà formato da una trave orizzontale in profilo ad U di dimensioni minime 60x120x60 e spessore minimo 6mm; le ali montanti verticali avranno profilo angolare ad L a lati uguali di dimensioni minime 60x60 si spessore minimo 5 mm. L'elemento di

COMUNE DI GENOVA

rinforzo a trave orizzontale avrà un foro in corrispondenza dell'incrocio delle diagonali della parete posteriore del gabbione, a metà lunghezza rispetto all'orizzontale, attraverso il quale praticare e far passare l'elemento di chiodatura del terreno.

Quest'ultimo avrà la parte terminale filettata al fine di poter serrare con piastra e bulloni di idonee dimensioni la testa del chiodo rendendola solidale con la struttura di rinforzo stessa e, tramite questa, all'intera struttura di sostegno a gravità in gabbioni.

Terminato l'assemblaggio degli scatolari e della struttura di rinforzo internamente al gabbione a circa 30cm dalla parete posteriore interna del gabbione si procederà alle operazioni di chiodatura e quindi alla sistemazione meccanica e manuale del ciottolame, che dovrà essere fornito di idonea pezzatura, né friabile né gelivo di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e da consentire il maggior costipamento possibile. Compresi dadi e bulloni di serraggio della struttura di rinforzo e ripartizione, piastra di compensazione per la testa del chiodo e tutto quanto occorre a dare l'opera a perfetta regola d'arte ad esclusione dell'elemento di chiodatura da compensarsi a parte.

- **Terre armate**

Nel campo delle geotecnica è definita come opera in terra rinforzata o pendio rinforzato, una struttura atta al contenimento o alla stabilizzazione di una scarpata costituita, essa stessa, da terreno e da elementi di rinforzo di forma e materiale opportuno, capaci di assorbire sforzi di trazione. Tali elementi vengono di solito disposti lungo piani di posa orizzontali durante il riempimento e la compattazione del rilevato di terra, che avviene per strati successivi.

Così facendo, il regime di sollecitazioni che s'instaura nel rilevato strutturale con l'aumentare dei carichi, è tale da mobilitare la resistenza a trazione del rinforzo in virtù della propria aderenza per attrito con il terreno.

Il terreno che costituisce il rilevato strutturale, invece, offrirà il suo contributo di resistenza alla compressione per effetto dei carichi verticali.

### PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

Il piano di fondazione della struttura sarà livellato per una larghezza uguale o maggiore alla lunghezza degli elementi di rinforzo o comunque come indicato sui disegni esecutivi.

Prima della posa in opera della struttura, il piano di posa sarà opportunamente compattato con un rullo vibrante o piastre e costipatori vibranti anche a mano nel caso di spazi ridotti.

Terreni di fondazione non rispondenti ai requisiti di progetto, saranno rimossi e sostituiti.

Nel caso dell'intervento G, il piano di posa sarà predisposto mediante realizzazione di cordolo/platea armata, secondo disegno di progetto.

### POSA IN OPERA DEGLI ELEMENTI METALLICI DI RINFORZO E ASSEMBLAGGIO DEGLI ELEMENTI

Preparato il piano di fondazione si apriranno i pacconi tagliando con le cesoie i fili che legano i pacconi stessi e si stenderanno per la lunghezza indicata nei disegni di progetto gli elementi in terra armata per la composizione longitudinale del primo strato.

Quindi, aprire ogni elemento sollevando il risvolto e la rete elettrosaldata frontale avendo cura di stendere il telo di rinforzo orizzontale che rimane a contatto col terreno, eliminando le linee di piegatura preformate in fase di produzione e di formazione dei pacconi. Aprire il paramento portandolo in angolo attraverso la rotazione delle staffe triangolari puntando le stesse sulla rete elettrosaldata di base, si otterrà così l'inclinazione esatta del paramento esterno

COMUNE DI GENOVA

## SEZIONE ELEMENTO TERRA ARMATA

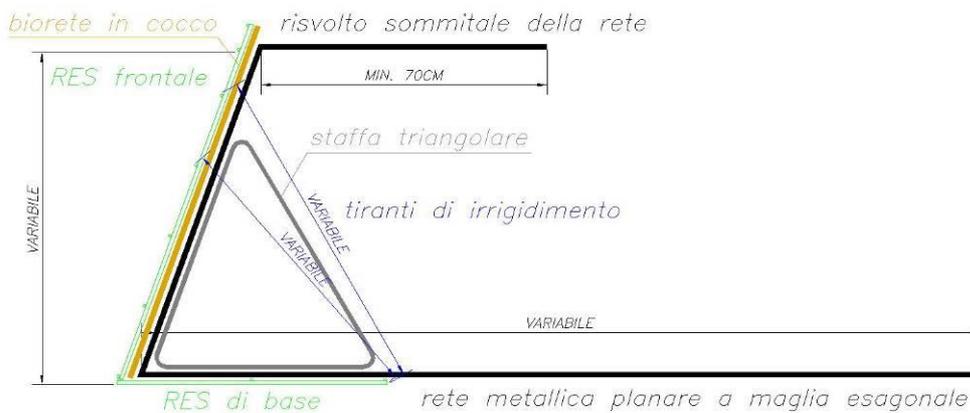
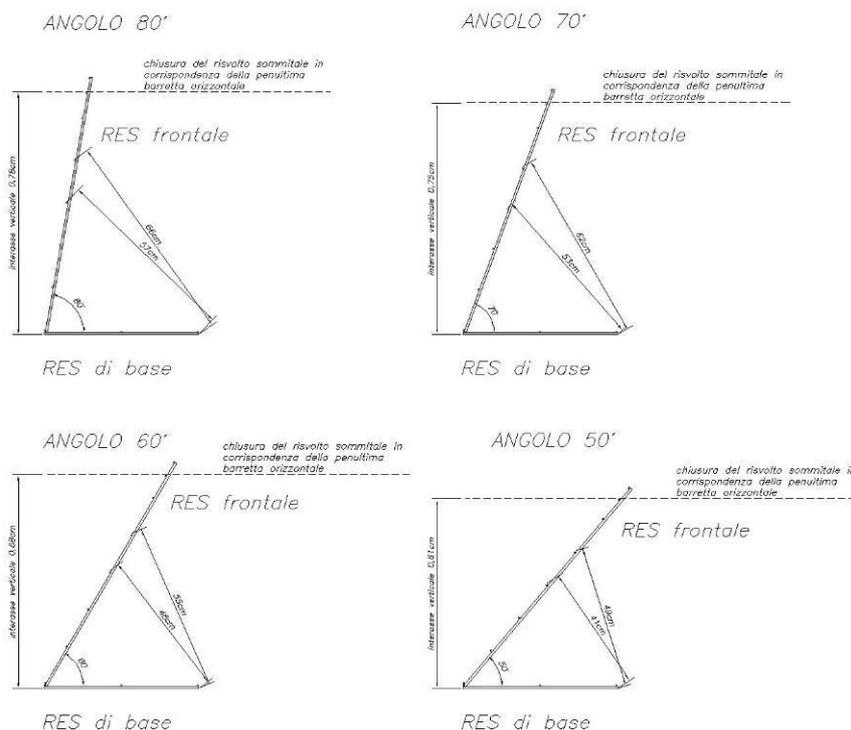


Figura 22 - Sezione elemento terra armata

Prima di legare la base delle staffe triangolari alla base della terra armata posizionare i tiranti di irrigidimento del frontale. Tali tiranti sono da disporre in misura minima di 8 ogni elemento di terra armata, ad una distanza di circa 35 cm uno dall'altro. I tiranti vengono forniti in due misure differenti - una più corta ed uno più lunga - al fine di alternarne uno più in alto e uno più in basso rispetto alla rete elettrosaldata frontale. Per il montaggio di tali elementi si faccia riferimento alla figura sotto riportata. I tiranti sono realizzati in ferro diametro 8mm tipo B450C piegato alle estremità.

Legare le staffe triangolari alla rete elettrosaldata di base. Qualora le staffe triangolari siano già state fissate potrebbero esserci dei disagi nel posizionamento dei tiranti in quanto il paramento risulta rigido e non in grado di ruotare verso l'interno per facilitare l'aggancio dei tiranti

### LUNGHEZZA DEI TIRANTI DI IRRIGIDIMENTO E RISVOLTO DI CHIUSURA DEL SINGOLO ELEMENTO





**Figura 23 - Tiranti di irrigidimento del frontale**

Dopo le operazioni soprascritte gli elementi dovranno essere legati tra loro prima di procedere con le operazioni di riempimento del paramento esterno, in modo tale da formare una struttura continua. Per l'assemblaggio e la legatura degli elementi, è necessario essere provvisti di pinze e tenaglie e di una graffatrice pneumatica. In generale, per le operazioni di legatura è possibile procedere secondo la procedura seguente: la legatura meccanizzata è effettuata con l'uso di una graffatrice pneumatica (punti di acciaio inossidabile di diametro  $\varnothing$  3.00 mm) oppure per punti dati con filo metallico con spaziatura di circa 10-15 cm tra punto e punto. Gli elementi contigui dovranno essere legati tra loro su tutto il perimetro di contatto quindi il frontale, la coda di rinforzo e anche il risvolto sommitale



**Figura 24 - Riempimento a tergo del paramento**

Per il riempimento immediatamente a tergo del paramento si dovrà adoperare per circa 40-50cm terreno vegetale reperito in sito e seminato a spaglio

### STESA DEL TERRENO ARIDO DI RIEMPIMENTO E COMPATTAZIONE

La stesa del materiale dovrà essere eseguita sistematicamente per strati di spessore costante e con modalità ed attrezzature idonee. Laddove siano presenti fenomeni di filtrazione provenienti da monte si dovrà provvedere, con opportuni accorgimenti alla captazione e smaltimento di tali acque attraverso idonei drenaggi.

Lo spessore allo stato sciolto d'ogni singolo strato sarà stabilito in ragione delle caratteristiche dei materiali e delle modalità di compattazione. In genere tale spessore non dovrebbe comunque risultare superiore a 30 cm. La stesa dello strato dovrà avvenire preferibilmente parallelamente al paramento esterno.



**Figura 25 - Riempimento e stesa degli strati**

Per la compattazione del materiale, tenuto conto della specifica applicazione prevista a progetto (scarpata sotto strada) si dovrà procedere mediante rullo mentre è escluso l'impiego di pale meccaniche o di escavatori.

Nel caso in cui lo sviluppo planimetrico dei manufatti sia modesto e gli spazi di lavoro disponibili siano esigui, si useranno mezzi di compattazione più leggeri e compatti come piccoli rulli vibranti. Ogni strato sarà messo in opera con un grado di compattazione pari al 90% del valore fornito dalle prove Proctor modificato (ASTM D 1557). La compattazione dovrà essere condotta con metodologia atta ad ottenere un addensamento uniforme. A tale scopo, i mezzi dovranno operare con sistematicità lungo direzioni parallele, garantendo una sovrapposizione fra ciascuna passata e quella adiacente pari al 10% del mezzo costipante.

La compattazione a tergo delle opere eseguite dovrà essere tale da escludere una riduzione dell'addensamento e nello stesso tempo il danneggiamento delle opere stesse. In particolare, si dovrà fare in modo che i compattatori operino ad una distanza non inferiore a m 0.50 dal paramento esterno. Durante la costruzione si dovrà provvedere ad una manutenzione per rimediare eventuali danni causati dalle attività di cantiere oltre a quelli dovuti ad eventi meteorologici.



Figura 26 - Compattazione del materiale per ciascuno degli strati

### COMPLETAMENTO DEL MANUFATTO IN TERRA RINFORZATA

Sul nuovo piano ottenuto si stenderanno nuovamente altri elementi in rete metallica, come già descritto, collegati ove possibile con il sottostante elemento di facciata, si realizzerà un ulteriore strato di materiale di riempimento, si completeranno in opera gli elementi di facciata. La procedura si ripeterà fino al completamento degli strati di terra rinforzata previsti nei disegni di progetto.



Figura 27 - Fasi successive di esecuzione

A tergo dell'opera, nel caso dell'intervento G, si provvederà all'esecuzione di opportuno drenaggio mediante stesa di geocomposito filtro/drenante costituito da una georete tridimensionale di polietilene ad alta densità accoppiata a due geotessili non tessuti di polipropilene, prova del contratto rigido - rigido a 100 - kPa e gradiente idraulico  $i=1$  (EN ISO 12958), con al fondo inserimento di tubo microfessurato diam 160 mm, con sottoposto telo impermeabile, disposto in due rami convergenti dalle estremità verso il centro del tratto di intervento, dove mediante raccordo a T proseguiranno mediante tubo cieco verso l'esterno del rilevato per scaricare in apposito solco di corrivazione (canaletta).

Di seguito si riporta la specifica riferita al sistema di terre rinforzate pre-assemblate **Sistema FAST-TER L**



Figura 28 - Modulo del sistema Fast-Ter

Fornitura e posa di elementi strutturali per rinforzo e sostegno di terreni per formazione di scarpate rinforzate rinverdibili ad alto angolo ( $50^\circ - 60^\circ - 70^\circ$ ) realizzate tramite posa per piani orizzontali di moduli di armatura planari con larghezza massima 3.00 m e lunghezza dei rinforzi in base alle specifiche esigenze tecniche e strutturali, pre-assemblati e costituiti da rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale dimensioni nominali 8x10 con filo di diametro pari a 2.20 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) - Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 - Classe A con un quantitativo minimo di 230 gr/mq. L'elemento strutturale dovrà possedere tutte le caratteristiche tecnico-prestazionali in accordo con le “Linee Guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione” emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., Commissione Relatrice n°16/2006, il 12 maggio 2006 e con le UNI-EN 10223-3, avrà maglia tessuta in trafilato di ferro conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri e carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm<sup>2</sup> e allungamento minimo pari al 10%. La galvanizzazione del filo sarà tale da superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) secondo la normativa UNI ISO EN 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli. Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale polimerico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale di 0,5 mm, portando il diametro esterno nominale del filo a 3,20 mm.

Il paramento frontale sarà provvisto di un elemento esterno di irrigidimento assemblato in fase di produzione in stabilimento costituito da un pannello di rete elettrosaldata a maglia quadrata o rettangolare, in base alle specifiche esigenze tecniche, con zincatura Galfan ZN.AL5%; alla base dell'elemento frontale sarà presente un ulteriore pannello di rete elettrosaldata avente le medesime caratteristiche del precedente, collegato a “cerniera” tramite appositi punti di legatura. La funzione di ritenzione dei fini sul paramento frontale sarà svolta da un elemento costituito da biorete tessuta 100% in fibra di cocco a maglia aperta con massa areica 800 gr/mq, autoestinguento in Classe 1 secondo la CSE RF 1/75/A, con spessore nominale 7,20mm oppure in biorete tessuta in fibra di agave ad alta resistenza e specificatamente adatte ad un efficace e diffuso rinverdimento.

Il paramento sarà tenuto inclinato secondo progetto, per mezzo di elementi a squadra realizzati in tondino metallico pre-sagomato e pre-assemblati alla struttura con angolo massimo  $70^\circ$ . Ad

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

ulteriore irrigidimento del paramento frontale saranno applicati a tergo del paramento 5 tiranti sagomati in ferro per ogni elemento modulare.

Gli elementi di rinforzo contigui, saranno posti in opera e legati tra loro con punti metallici meccanizzati con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 1700 kN/mm<sup>2</sup>.

A tergo del paramento esterno inclinato sarà posto del terreno vegetale, reperito in sito a seguito della preparazione della scarpata di lavoro, per uno spessore di almeno 30 cm e poi si provvederà alla stesa e compattazione del terreno per la formazione del rilevato strutturale; questa avverrà per strati di altezza pari a ca. 30 cm e per un totale pari alla distanza tra i teli di rinforzo. Terminata l'opera sarà necessario eseguire un'idrosemina a spessore in almeno due passaggi, contenente oltre alle sementi e al collante, quantità idonee di materia organica e mulch.

- Palificate doppie

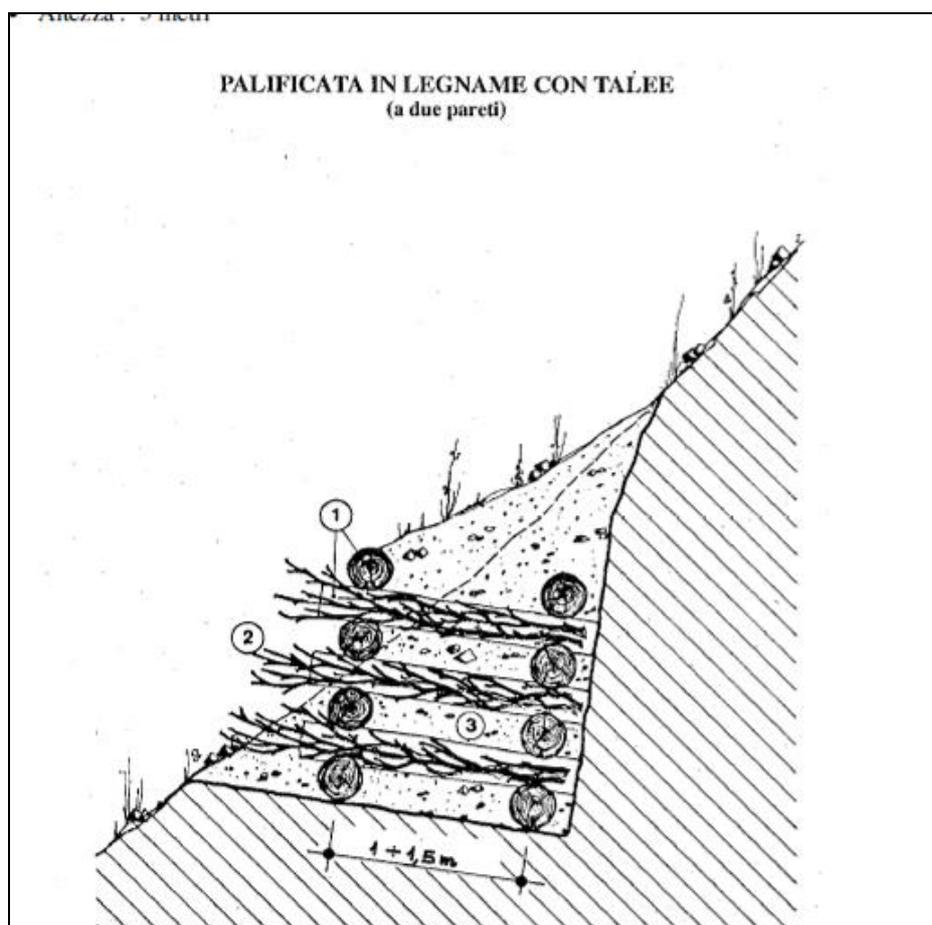


Figura 29 - Schema tipo palificata in legname a doppia parete

Per il ripristino morfologico e il consolidamento di settori di versante scoscesi, il progetto prevede la realizzazione di una classica palificata di sostegno a due pareti composta da correnti e traversi scortecciati di legno idoneo e durabile di larice, castagno o quercia, di diametro minimo 20 - 25 cm, fra loro fissati con barre ad aderenza migliorata (diam. min 12 mm) o chiodi, staffe e caviglie, ancorata al piano di base con coppie di piloti in pali di castagno scortecciato di 20 cm di diametro e in acciaio ad aderenza migliorata (diametro minimo mm 24-36); inserimento di talle di specie arbustive e/o arboree ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto posate contigue in ogni strato o di piantine con pane h 0,40 solo nello strato più alto,

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

riempimento a strati con materiale ghiaioso - terroso proveniente dagli scavi e/o riportato, previa miscelazione: compreso lo scavo di fondazione, disposto con inclinazione accentuata verso monte, la fornitura, il trasporto del legname a piè d'opera, il taglio, l'allestimento, la costruzione della struttura, la fornitura e la messa a dimora del materiale vegetale (salvo diverse disposizioni, 5-10 talee al metro), il riempimento; la sistemazione di rete biodegradabile in fibre consentite sul paramento esterno, compreso ogni altro onere, come da schemi costruttivi progettuali allegati.

La palificata in legname si presenta come un manufatto a forte capacità drenante, occorre tuttavia curare lo sgrondo delle acque che si dovessero accumulare a livello del piano di posa. Infatti avendo previsto la realizzazione di un piano di posa con contropendenza verso monte, occorre evitare l'imbibizione e l'appesantimento del terreno sottostante al piano di posa medesimo.

In particolare si possono utilizzare differenti modalità di emungimento delle acque con riferimento all'utilizzo di fascine vive o morte o di tubazioni drenanti a base piatta di materiale plastico con rivestimento di tessuto non tessuto.

Questi elementi drenanti vanno collocati longitudinalmente nella posizione a quota più bassa sul retro del piano di posa e quindi collegati per lo scarico con elementi in posizione ortogonale alla pendice e con pendenza verso valle.

- Canalette

Nel presente progetto, è prevista la realizzazione di più canalette con funzione di collettore e solco di corrivazione e di canale di intercettazione (gronda). È necessario lo scavo e del palame di legno per la realizzazione di saltelli e dei trasversi rompi flusso e per i sostegni laterali, compresi legacci, chiodi e tutto quanto occorre per dare l'opera finita a regola d'arte.

Le canalette saranno realizzate con impiego di telo tipo Trenchmat di seguito descritto.

Il Trenchmat è un geocomposito realizzato per la regimazione delle acque superficiali, composto da:

- Strato impermeabile costituito da pellicola poliofenilica
- Geotessile non tessuto
- Geostuoia grimpante

In corrispondenza degli scarichi della canaletta nell'alveo occorre prevedere una sagomatura opportuna nel coronamento della difesa spondale.

### 13) EFFETTI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

L'area è da ritenersi idonea all'intervento in progetto, poiché gli interventi si configurano come migliorativi dal punto di vista idrogeologico. Infatti, la realizzazione degli interventi previsti permetterà di mettere in sicurezza il versante a monte e a valle della carrabile e l'impiego dei gabbioni, terre armate e palificate a parete doppia in legname stabilizzeranno il versante. Gli effetti della realizzazione delle opere saranno dunque migliorativi rispetto alla situazione attuale; oltre a ciò le tecniche adottate possiedono caratteristiche di inserimento nel paesaggio ottimali.

Gli interventi da realizzare sono anche finalizzati alla difesa spondale da parte delle acque del rio Fagaglia in modo tale da limitare gli effetti instabilizzanti sulla coltre del versante soprastante e in questo modo si riduce così la probabilità di innesco di fenomeno franoso con il

COMUNE DI GENOVA

conseguente accumulo di materiale lapideo nel torrente.

#### **14) MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DELL'INTERVENTO <sup>7</sup>**

Le opere verranno realizzate utilizzando il più possibile terre di risulta degli scavi stessi e materiali lapidei reperiti in loco e/o comunque litologicamente afferenti allo stesso contesto geologico, questo permetterà di ridurre l'impatto visivo sull'ambiente e sul paesaggio. .

L'impatto delle opere strutturali in c.a. (frana alta) verrà mitigato mediante mascheramento con palificate vive in legname e inerbimenti.

I gabbioni in pietrame, saranno riempiti utilizzando prevalentemente pietre provenienti dal versante, in modo tale da non dover apportare materiale alloctono in loco e in modo tale da utilizzare il materiale lapideo di versante. L'eventuale ulteriore materiale lapideo necessario avrà comunque caratteristiche simili a quelle reperite in loco.

Le terre armate saranno rinverdate grazie a opportuna idrosemina e semina a spaglio prediligendo vegetazione che si adatta al contesto locale per ridurre l'impatto visivo dell'opera sull'ambiente.

Genova, Marzo 2018

Il Tecnico  
Franzetti Daria

Firma del Richiedente

Per l'amministrazione Comunale  
Il Responsabile

Arch. Luca Patrone

Geol. Giorgio Grassano

- Appendice: Caratteristiche delle principali tipologie di opere

### Appendice

Tipologie delle principali opere attraverso l'esposizione di esempi operativi già realizzati dalla struttura SGI



Figura 30 Esempio di gabbione in pietrame



Figura 31 Esempio applicativo: impiego dei gabbioni come sostegno sottostradale

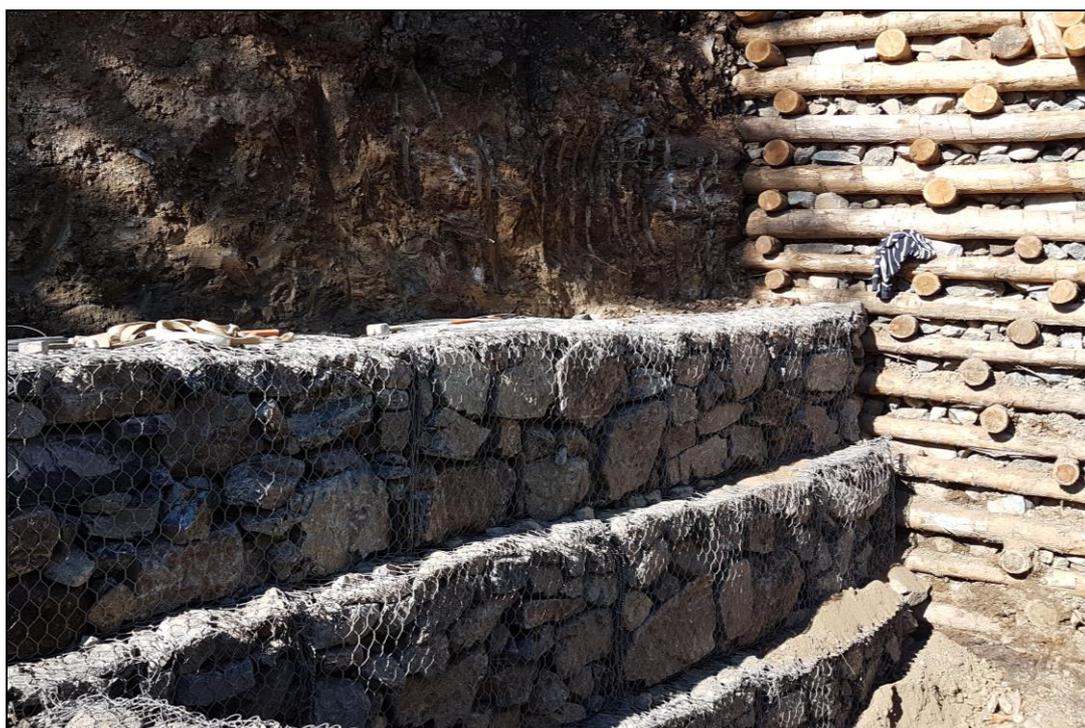


Figura 32 Esempio di gabbione in pietrame



Figura 33 Esempio tipo di scogliera in massi

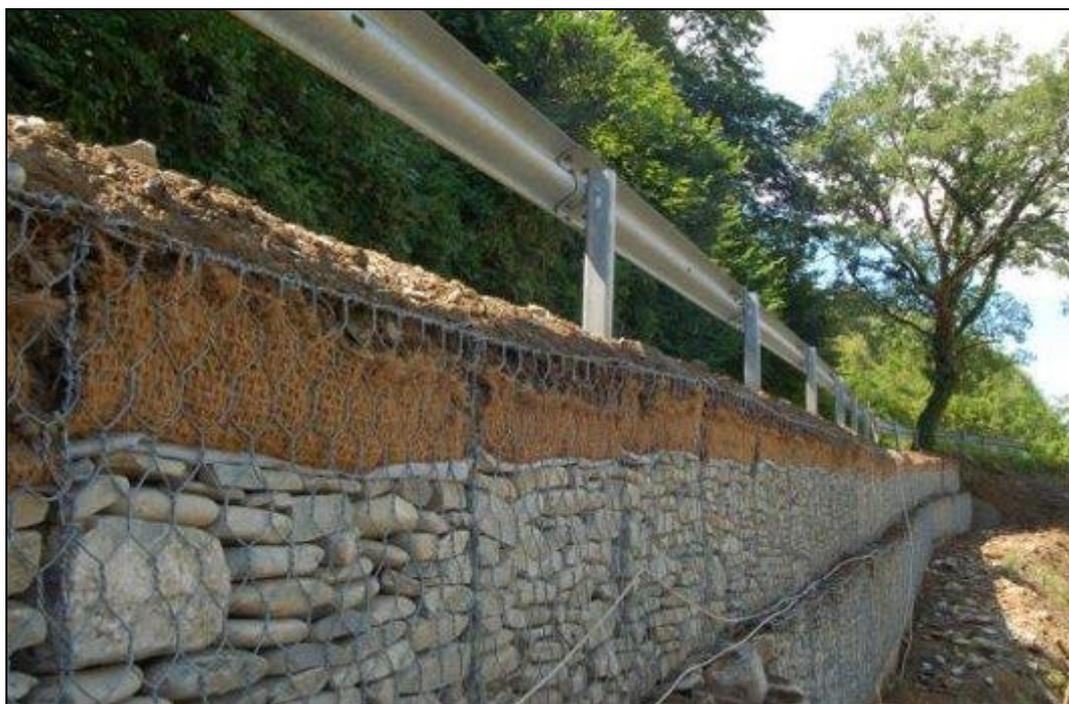


Figura 34 Esempio applicativo: impiego dei gabbioni con tasca vegetativa come sostegno sottostradale



Figura 35 Esempio applicativo: Palificata in legname.



Figura 36 Esempio applicativo: Palificata in legname.



Figura 37 Esempio applicativo: Briglia selettiva.



Figura 38 Esempio applicativo: gabbioni rinverditi per la stabilizzazione del versante



Figura 39 Esempio applicativo: salto in gabbioni



Figura 40 Esempio applicativo: Canaletta in Trenchmatt

01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing.E.Tatti	Ing.D.Franzetti	Geol.G.Grassano Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore  
Arch. Luca PATRONE

STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA

Responsabile  
Geol. Giorgio GRASSANO

Committente  
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto  
**SGI\_02.02.00**

CAPO PROGETTO  
Geol. Stefano Battilana

RESPONSABILE UNICO  
PROCEDIMENTO  
Geol.Giorgio GRASSANO

Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO  
Responsabile  
Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori  
Ing. Daria Franzetti

Rilievi  
Responsabile  
Arch.Ivano Bareggi  
Collaboratori  
Geom. Bartolomeo Caviglia  
I.S.T. Giuseppe Stragapede

Verifiche IDRAULICHE  
Responsabile  
Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza  
(In Fase di Progettazione)  
Ing. Emanuele Tatti

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Ing. Emanuele Tatti  
Collaboratori

Verifica accessibilità

Altro  
(Progetto prevenzione incendi)

Computi metrici - Capitolato  
Geom. Ileana Notario

Altro  
(Progetto apetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova**  
"Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"

Municipio  
Ponente 07

Quartiere  
Prà 08

N° prog. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola  
Relazione Geotecnica e sulle strutture

Scala Data  
Giugno 2018

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 13981  
Codice PROGETTAZIONE SGI\_02.02.00  
Codice OPERA  
Codice ARCHIVIO

Tavola N°  
R04  
E-Gtec

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

**18041\_01/R002**

**RELAZIONE DI CALCOLO**

**Verifica gabbioni singola fila,  
stabilità globale AREA 1 (A)**

**OGGETTO:** Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova.

Allargamento stradale su gabbionate in Via Villini Negrone – PRA'

**COMMITTENTE:**

**Comune di Genova**

Assessorato ai Lavori Pubblici  
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologica.

Genova, 26/05/2018

Il Progettista

---

(Ing. Emanuele Tatti)

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

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R002 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni singola fila, stabilità globale</b>	0	2 / 16

## RELAZIONE DI CALCOLO

La presente relazione è relativa alla verifica di pendii naturali, di scarpate per scavi e di opere in terra.

### ▮ **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le costruzioni* emanate con il *D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018*, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 “*Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”.

Le verifiche sono state condotte rispetto agli stati limite di tipo geotecnico (GEO) applicando alle caratteristiche geotecniche del terreno i coefficienti parziali del gruppo M2 (Tab. 6.2.II NTC).

### ▮ **VERIFICHE DI STABILITÀ**

I fenomeni franosi possono essere ricondotti alla formazione di una superficie di rottura lungo la quale le forze, che tendono a provocare lo scivolamento del pendio, non risultano equilibrate dalla resistenza a taglio del terreno lungo tale superficie.

La verifica di stabilità del pendio si riconduce alla determinazione di un coefficiente di sicurezza, relativo ad una ipotetica superficie di rottura, pari al rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e la resistenza al taglio mobilizzata.

Suddiviso il pendio in un determinato numero di conci di uguale ampiezza, per ogni concio si possono individuare:

- a) il peso;
- b) la risultante delle forze esterne agenti sulla superficie;
- c) le forze inerziali orizzontali e verticali;
- d) le reazioni normali e tangenziali mutue tra i conci;
- e) le reazioni normali e tangenziali alla base dei conci;
- f) le pressioni idrostatiche alla base.

Sotto l'ipotesi che la base di ciascun concio sia piana e che lungo la superficie di scorrimento valga il criterio della rottura alla *Mohr-Coulomb*, che correla tra loro le reazioni tangenziali e normali alla base, le incognite, per la determinazione dello equilibrio di ogni concio, risultano essere le reazioni laterali, i loro punti di applicazione, e la reazione normale alla base.

Per la determinazione di tutte le incognite, le equazioni di equilibrio risultano insufficienti, per cui il problema della stabilità dei pendii è, in via rigorosa, staticamente indeterminato. La risoluzione del problema va perseguita introducendo ulteriori condizioni sugli sforzi agenti sui conci. Tali ulteriori ipotesi differenziano sostanzialmente i diversi metodi di calcolo.

I casi in cui non è possibile stabilire un coefficiente di sicurezza per il pendio vengono segnalati attraverso le seguenti stringhe:

- *SCARTATA* : coefficiente di sicurezza minore di 0,1;
- *NON CONV.* : convergenza del metodo di calcolo non ottenuta;
- *ELEM.RIG.* : intersezione della superficie di scivolamento con un corpo rigido.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R002 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni singola fila, stabilità globale</b>	0	3 / 16

• **METODO DI BELL**

L'ipotesi alla base del metodo consiste nell'imporre una specifica distribuzione delle tensioni normali lungo la superficie di scivolamento.

Definite le quantità:

$$-f = \text{sen}\left(2 \cdot pg \cdot \frac{xb - xi}{xb - xa}\right)$$

-  $pg$  = costante pi greca

-  $xb$  = ascissa punto di monte del pendio

-  $xa$  = ascissa punto di valle del pendio

-  $xi$  = ascissa parete di monte del pendio

-  $Kx, Ky$  = coeff. sismici orizzontale e verticale

-  $xci$  = ascissa punto medio alla base del concio  $i$

-  $zci$  = ordinata punto medio alla base del concio  $i$

-  $xgi, ygi$  = ascissa e ordinata baricentro concio  $i$

-  $xmi, ymi$  = ascissa e ordinata punto applicazione risultante forze esterne

il coefficiente di sicurezza  $F$  scaturisce come parametro contenuto nei coefficienti del sistema di equazioni:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{14} \\ a_{24} \\ a_{34} \end{bmatrix}$$

dove:

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R002 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni singola fila, stabilità globale</b>	0	4 / 16

$$a_{11} = (1 - Kx) \cdot \left( \sum_i W_i \cdot \cos^2(a_i) \cdot \tan(\hat{f}) - F \cdot \sum_i W_i \sin(a_i) \cos(a_i) \right)$$

$$a_{12} = \sum_i f \cdot b \cdot \tan(\hat{f}) - F \cdot \sum_i f \cdot b \cdot \tan(a_i)$$

$$a_{13} = \sum_i c_i \cdot b$$

$$a_{14} = \sum_i u_i \cdot b \cdot \tan(\hat{f}) + F(Kx \cdot \sum_i W_i - Q_i)$$

$$a_{21} = (1 - Ky) \cdot \left( \sum_i W_i \cdot \sin(a_i) \cos(a_i) \cdot \tan(\hat{f}) + F \cdot \sum_i W_i \cos^2(a_i) \right)$$

$$a_{22} = \sum_i f \cdot b \cdot \tan(a_i) + F \cdot \sum_i f \cdot b$$

$$a_{23} = \sum_i c_i \cdot b \cdot \tan(a_i)$$

$$a_{24} = \sum_i u_i \cdot b \cdot \tan(a_i) \cdot \tan(\hat{f}) + F \left[ (1 - Ky) \cdot \sum_i W_i + P_i \right]$$

$$a_{31} = (1 - Ky) \cdot \left\{ \begin{aligned} & \sum_i (W_i \cdot \cos^2(a_i) \cdot \tan(\hat{f})) \cdot zci - \\ & - \sum_i (W_i \cdot \sin(a_i) \cos(a_i) \tan(\hat{f})) \cdot xci - F \left[ \sum_i (W_i \cos^2(a_i)) \cdot xci + \sum_i (W_i \sin(a_i) \cos(a_i)) \cdot zci \right] \end{aligned} \right\}$$

$$a_{32} = \sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot zci - \sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i) \tan(\hat{f})) \cdot xci - F \cdot \left[ \sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot zci + \sum_i (f \cdot b \cdot xci) \right]$$

$$a_{33} = \sum_i (ci \cdot b) \cdot zci - \sum_i (ci \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot xci$$

$$a_{34} = \sum_i (ui \cdot b \cdot \tan(\hat{f})) \cdot zci - \sum_i (ui \cdot b \cdot \tan(a_i) \tan(\hat{f})) \cdot xci + F \cdot Kx \sum_i W_i \cdot ygi - (1 - Ky) \sum_i W_i \cdot xgi - Q_i \cdot ymi - P_i \cdot xmi$$

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R002 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni singola fila, stabilità globale</b>	0	5 / 16

- SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

**Numero conci** : *Numero di conci in cui è suddiviso il pendio*

**Coefficiente sismico orizzontale** : *Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica orizzontale*

**Coefficiente sismico verticale** : *Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica verticale*

**Ascissa punto passaggio cerchio (m)** : *Ascissa del punto di passaggio imposto per tutti i cerchi di scorrimento*

**Ordinata punto passaggio cerchio (m)** : *Ordinata del punto di passaggio imposto per tutti i cerchi di scorrimento*

**Ascissa polo (m)** : *Ascissa del primo punto centro del cerchio di scorrimento*

**Ordinata polo (m)** : *Ordinata del primo punto centro del cerchio di scorrimento*

**Numero righe maglia** : *Numero di punti lungo una linea verticale, centri di superfici di scorrimento*

**Numero colonne maglia** : *Numero di punti lungo una linea orizzontale, centri di superfici di scorrimento*

**Passo direzione 'X' (m)** : *Distanza in orizzontale tra i centri delle superficie di scorrimento circolari*

**Passo direzione 'Y' (m)** : *Distanza in verticale tra i centri delle superficie di scorrimento circolari*

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R002 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni singola fila, stabilità globale</b>	0	6 / 16

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

<b>Str. N.ro</b>	: <i>Numero dello strato</i>
<b>Descrizione strato</b>	: <i>Descrizione sintetica dello strato</i>
<b>Coesione</b>	: <i>Coesione</i>
<b>Ang. attr.</b>	: <i>Angolo di attrito interno del terreno dello strato in esame</i>
<b>Densità</b>	: <i>Peso specifico del terreno in situ</i>
<b>D. Saturo</b>	: <i>Peso specifico del terreno saturo</i>
<b>Vert. N.ro</b>	: <i>Numero del vertice della poligonale che definisce lo strato</i>
<b>Ascissa / Ordinata</b>	: <i>Coordinate dei vertici dello strato</i>

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R002 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni singola fila, stabilità globale</b>	0	7 / 16

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

<b>Elem. N.ro</b>	: <i>Numero identificativo dell'elemento rigido</i>
<b>Densità</b>	: <i>Densità apparente dell'elemento rigido</i>
<b>Dens. terr</b>	: <i>Densità del terreno rimosso per la presenza dell'elemento rigido</i>
<b>Vert. N.ro</b>	: <i>Numero identificativo del vertice del poligono rappresentante l'elemento rigido</i>
<b>Ascissa e Ordinata</b>	: <i>Coordinate del poligono</i>

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R002 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni singola fila, stabilità globale</b>	0	8 / 16

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

<b>h</b>	: <i>altezza media del concio</i>
<b>L</b>	: <i>sviluppo larghezza alla base del concio</i>
<b><math>\alpha</math></b>	: <i>inclinazione della base del concio</i>
<b>c</b>	: <i>coesione terreno alla base del concio</i>
<b><math>\phi</math></b>	: <i>angolo di attrito interno alla base del concio</i>
<b>W</b>	: <i>peso del concio</i>
<b>hw</b>	: <i>altezza della falda dalla base del concio</i>
<b>Qw</b>	: <i>risultante delle pressioni interstiziali</i>
<b>Tcn</b>	: <i>Contributo elementi resistenti a taglio</i>
<b>Tgg</b>	: <i>Contributo geogriglie</i>

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R002 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni singola fila, stabilità globale</b>	0	9 / 16

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

<b>Ff</b>	: <i>risultante delle forze verticali concentrate</i>
<b>Fq</b>	: <i>risultante delle forze verticali distribuite</i>
<b>Fr</b>	: <i>forza verticale da contributo inerzia corpo rigido</i>
<b>Fs</b>	: <i>incremento sismico verticale di <math>W + Ff + Fq + Fr</math></i>
<b>Ftot</b>	: <i>risultante forze verticali <math>W + Ff + Fq + Fr + Fs</math></i>

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R002 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni singola fila, stabilità globale</b>	0	10 / 16

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

<b>Hf</b>	: <i>risultante delle forze orizzontali concentrate</i>
<b>Hq</b>	: <i>risultante delle forze orizzontali distribuite</i>
<b>Hr</b>	: <i>forza orizzontale da contributo inerzia corpo rigido</i>
<b>Htot</b>	: <i>risultante forze orizzontali, <math>H_f + H_q + H_r</math>, su profilo pendio</i>
<b>Hs</b>	: <i>azione sismica orizzontale di <math>W + F_f + F_q + F_r</math></i>

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R002 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni singola fila, stabilità globale</b>	0	11 / 16

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La tabella di seguito esposta riporta le forze scambiate tra i vari conci secondo le teorie selezionate (*Bishop, Jambu e Bell*). La simbologia è da interpretarsi come appresso descritto:

- Con. sx** : *Concio a sinistra della superficie di separazione tra i due conci*
- Con. dx** : *Concio a destra della superficie di separazione tra i due conci*
- F.or.** : *Risultante delle forze (orizzontali) scambiate tra i due conci ortogonalmente alla superficie (verticale) di separazione*
- F.vert.** : *Risultante delle forze (verticali) scambiate tra i due conci parallelamente alla superficie (verticale) di separazione*

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R002 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni singola fila, stabilità globale</b>	0	12 / 16

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	8,786
Latitudine Nord (Grd)	44,433
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1,200
Probabilità Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	475,000
Accelerazione Ag/g	0,060
Fattore Stratigrafia 'S'	1,200
Coeff. Sismico Kh	0,000
Coeff. Sismico Kv	0,000
Numero conchi	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura:	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	40,970
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	9,513
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	31,244
Ordinata Polo (m):	11,597
Numero righe maglia :	5,0
Numero colonne maglia :	5,0
Passo direzione 'X' (m) :	3,00
Passo direzione 'Y' (m) :	3,00
Rotazione maglia (Grd) :	30,0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,25
Peso Specifico	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40
Coefficiente R2	1,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA								
Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	10,00
		2	40,00	10,00				
		3	40,06	10,70				
		4	40,16	10,69				
		5	40,24	11,60				
		6	41,24	11,60				
		7	81,24	11,60				
1		0,000	32,00	2,200	2,200			

DATI FORZE DISTRIBUITE VERTICALI				
Vert. N.ro	Asc. in. (m)	Int. iniz. (t/ml)	Asc. fin. (m)	Int. fin. (t/ml)
1	41,25	2,600	81,24	2,600

DATI ELEMENTI RIGIDI					
Elem. N.ro	Densita' t/mc	Dens.terr t/mc	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	2,50	2,20	1	41,24	11,60
			2	41,16	10,60
			3	41,06	10,61
			4	40,97	9,61
			5	39,97	9,70
			6	40,06	10,70
			7	40,16	10,69
			8	40,25	11,68

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 4				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
1	31,2	11,6	9,9			ELEM.RIG.					

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R002 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni singola fila, stabilità globale</b>	0	13 / 16

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 4				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
2	33,8	13,1	8,0			NON CONV.					
3	36,4	14,6	6,8			NON CONV.					
4	39,0	16,1	6,9			1,511					
5	41,6	17,6	8,1			NON CONV.					
6	29,7	14,2	12,2			ELEM.RIG.					
7	32,3	15,7	10,6			NON CONV.					
8	34,9	17,2	9,8			NON CONV.					
9	37,5	18,7	9,8			1,8954					
10	40,1	20,2	10,7			1,991					
11	28,2	16,8	14,7			ELEM.RIG.					
12	30,8	18,3	13,4			NON CONV.					
13	33,4	19,8	12,7			NON CONV.					
14	36,0	21,3	12,8			NON CONV.					
15	38,6	22,8	13,5			1,97					
16	26,7	19,4	17,3			NON CONV.					
17	29,3	20,9	16,3			NON CONV.					
18	31,9	22,4	15,7			NON CONV.					
19	34,5	23,9	15,8			NON CONV.					
20	37,1	25,4	16,3			NON CONV.					
21	25,2	22,0	20,1			NON CONV.					
22	27,8	23,5	19,2			NON CONV.					
23	30,4	25,0	18,7			NON CONV.					
24	33,0	26,5	18,7			NON CONV.					
25	35,6	28,0	19,2			NON CONV.					

CARATTERISTICHE CONCI											
Superficie di Scorrimento N.ro: 1											
Concio N.ro	h (m)	L (m)	$\alpha$ (°)	c (t/mq)	$\phi$ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)	
1	1,49	3,14	-71,67	0,00	26,6	3,24	0,0	0,00	0,00	0,00	
2	3,75	1,83	-57,31	0,00	26,6	8,16	0,0	0,00	0,00	0,00	
3	5,07	1,47	-47,79	0,00	26,6	11,02	0,0	0,00	0,00	0,00	
4	6,02	1,29	-39,84	0,00	26,6	13,10	0,0	0,00	0,00	0,00	
5	6,75	1,17	-32,74	0,00	26,6	14,69	0,0	0,00	0,00	0,00	
6	7,32	1,10	-26,19	0,00	26,6	15,91	0,0	0,00	0,00	0,00	
7	7,74	1,05	-19,98	0,00	26,6	16,82	0,0	0,00	0,00	0,00	
8	8,04	1,02	-14,02	0,00	26,6	17,48	0,0	0,00	0,00	0,00	
9	8,24	1,00	-8,21	0,00	26,6	17,91	0,0	0,00	0,00	0,00	
10	8,33	0,99	-2,48	0,00	26,6	18,11	0,0	0,00	0,00	0,00	
11	8,32	0,99	3,22	0,00	26,6	18,09	0,0	0,00	0,00	0,00	
12	8,22	1,00	8,96	0,00	26,6	17,86	0,0	0,00	0,00	0,00	
13	8,01	1,02	14,79	0,00	26,6	17,41	0,0	0,00	0,00	0,00	
14	7,69	1,06	20,78	0,00	26,6	16,72	0,0	0,00	0,00	0,00	
15	7,25	1,11	27,02	0,00	26,6	15,76	0,0	0,00	0,00	0,00	
16	6,67	1,19	33,64	0,00	26,6	14,50	0,0	0,00	0,00	0,00	
17	5,91	1,31	40,82	0,00	26,6	12,86	0,0	0,00	0,00	0,00	
18	4,92	1,50	48,92	0,00	26,6	10,70	0,0	0,00	0,00	0,00	
19	3,54	1,90	58,75	0,00	26,6	7,70	0,0	0,00	0,00	0,00	
20	2,16	4,43	77,12	0,00	26,6	4,70	0,0	0,00	0,00	0,00	

FORZE VERTICALI CONCI					
Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	3,24
2	0,00	0,00	0,00	0,00	8,16
3	0,00	0,00	0,00	0,00	11,02
4	0,00	0,00	0,00	0,00	13,10
5	0,00	0,00	0,00	0,00	14,69
6	0,00	0,00	0,00	0,00	15,91
7	0,00	0,00	0,00	0,00	16,82
8	0,00	0,00	0,00	0,00	17,48
9	0,00	0,00	0,00	0,00	17,91
10	0,00	0,00	0,00	0,00	18,11
11	0,00	0,00	0,00	0,00	18,09
12	0,00	0,00	0,01	0,00	17,88
13	0,00	0,00	0,03	0,00	17,44
14	0,00	0,00	0,04	0,00	16,76
15	0,00	0,00	0,06	0,00	15,83
16	0,00	0,00	0,08	0,00	14,59
17	0,00	0,00	0,11	0,00	12,97

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R002 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni singola fila, stabilità globale</b>	0	14 / 16

FORZE VERTICALI CONCI					
Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
18	0,00	0,00	0,15	0,00	10,85
19	0,00	0,00	0,20	0,00	7,90
20	0,00	0,00	0,02	0,00	4,72

FORZE ORIZZONTALI CONCI					
Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 1																	
Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1					ELRIG	ELRIG										
2	2					ELRIG	ELRIG										
3	3					ELRIG	ELRIG										
4	4					ELRIG	ELRIG										
5	5					ELRIG	ELRIG										
6	6					ELRIG	ELRIG										
7	7					ELRIG	ELRIG										
8	8					ELRIG	ELRIG										
9	9					ELRIG	ELRIG										
10	10					ELRIG	ELRIG										
11	11					ELRIG	ELRIG										
12	12					ELRIG	ELRIG										
13	13					ELRIG	ELRIG										
14	14					ELRIG	ELRIG										
15	15					ELRIG	ELRIG										
16	16					ELRIG	ELRIG										
17	17					ELRIG	ELRIG										
18	18					ELRIG	ELRIG										
19	19					ELRIG	ELRIG										
20	20					ELRIG	ELRIG										

CARATTERISTICHE CONCI											
Superficie di Scorrimento N.ro: 4											
Concio N.ro	h (m)	L (m)	$\alpha$ (°)	c (t/mq)	$\phi$ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)	
1	0,10	0,46	-25,38	0,00	26,6	0,09	0,0	0,00	0,00	0,00	
2	0,28	0,45	-21,59	0,00	26,6	0,26	0,0	0,00	0,00	0,00	
3	0,43	0,44	-17,89	0,00	26,6	0,39	0,0	0,00	0,00	0,00	
4	0,55	0,43	-14,27	0,00	26,6	0,50	0,0	0,00	0,00	0,00	
5	0,64	0,42	-10,71	0,00	26,6	0,59	0,0	0,00	0,00	0,00	
6	0,71	0,42	-7,19	0,00	26,6	0,65	0,0	0,00	0,00	0,00	
7	0,75	0,42	-3,69	0,00	26,6	0,68	0,0	0,00	0,00	0,00	
8	0,76	0,42	-0,21	0,00	26,6	0,70	0,0	0,00	0,00	0,00	
9	0,75	0,42	3,27	0,00	26,6	0,69	0,0	0,00	0,00	0,00	
10	0,71	0,42	6,76	0,00	26,6	0,65	0,0	0,00	0,00	0,00	

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R002 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni singola fila, stabilità globale</b>	0	15 / 16

#### CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 4										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	$\alpha$ (°)	c (t/mq)	$\phi$ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
11	2,25	0,42	10,28	0,00	26,6	2,06	0,0	0,00	0,00	0,00
12	2,16	0,43	13,84	0,00	26,6	1,98	0,0	0,00	0,00	0,00
13	2,04	0,44	17,45	0,00	26,6	1,87	0,0	0,00	0,00	0,00
14	1,90	0,45	21,14	0,00	26,6	1,74	0,0	0,00	0,00	0,00
15	1,72	0,46	24,92	0,00	26,6	1,57	0,0	0,00	0,00	0,00
16	1,51	0,48	28,82	0,00	26,6	1,38	0,0	0,00	0,00	0,00
17	1,26	0,50	32,88	0,00	26,6	1,15	0,0	0,00	0,00	0,00
18	0,97	0,52	37,13	0,00	26,6	0,89	0,0	0,00	0,00	0,00
19	0,62	0,56	41,64	0,00	26,6	0,57	0,0	0,00	0,00	0,00
20	0,22	0,60	46,49	0,00	26,6	0,20	0,0	0,00	0,00	0,00

#### FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 4					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69
10	0,00	0,00	0,19	0,00	0,84
11	0,00	0,00	0,27	0,00	2,33
12	0,00	0,00	0,18	0,00	2,16
13	0,00	0,13	0,06	0,00	2,06
14	0,00	1,08	0,00	0,00	2,82
15	0,00	1,08	0,00	0,00	2,66
16	0,00	1,08	0,00	0,00	2,46
17	0,00	1,08	0,00	0,00	2,24
18	0,00	1,08	0,00	0,00	1,97
19	0,00	1,08	0,00	0,00	1,65
20	0,00	1,08	0,00	0,00	1,28

#### FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 4					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 4																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					0	0										
2	3					.2	0										
3	4					.5	0										

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R002 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni singola fila, stabilità globale</b>	0	16 / 16

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 4																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
4	5					.8	0										
5	6					1.1	0										
6	7					1.5	0										
7	8					1.8	-1										
8	9					2	-2										
9	10					2.2	-3										
10	11					2.4	-4										
11	12					2.8	-6										
12	13					3	-9										
13	14					3	-1.1										
14	15					2.9	-1.2										
15	16					2.5	-1.3										
16	17					2.1	-1.3										
17	18					1.6	-1.1										
18	19					1	-8										
19	20					.4	-4										
20						-1	0										

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

**18041\_01/R003**

**RELAZIONE DI CALCOLO**

**Verifica gabbioni doppia fila,  
stabilità globale AREA 1 (A)**

**OGGETTO:** Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova.

Allargamento stradale su gabbionate in Via Villini Negrone – PRA'

**COMMITTENTE:**

**Comune di Genova**

Assessorato ai Lavori Pubblici  
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologica.

Genova, 26/05/2018

Il Progettista

---

(Ing. Emanuele Tatti)

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

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1(A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R003 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni doppia fila, stabilità globale</b>	0	2 / 16

## RELAZIONE DI CALCOLO

La presente relazione è relativa alla verifica di pendii naturali, di scarpate per scavi e di opere in terra.

### ▮ **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le costruzioni* emanate con il *D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018*, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 “*Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”.

Le verifiche sono state condotte rispetto agli stati limite di tipo geotecnico (GEO) applicando alle caratteristiche geotecniche del terreno i coefficienti parziali del gruppo M2 (Tab. 6.2.II NTC).

### ▮ **VERIFICHE DI STABILITÀ**

I fenomeni franosi possono essere ricondotti alla formazione di una superficie di rottura lungo la quale le forze, che tendono a provocare lo scivolamento del pendio, non risultano equilibrate dalla resistenza a taglio del terreno lungo tale superficie.

La verifica di stabilità del pendio si riconduce alla determinazione di un coefficiente di sicurezza, relativo ad una ipotetica superficie di rottura, pari al rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e la resistenza al taglio mobilitata.

Suddiviso il pendio in un determinato numero di conci di uguale ampiezza, per ogni concio si possono individuare:

- a) il peso;
- b) la risultante delle forze esterne agenti sulla superficie;
- c) le forze inerziali orizzontali e verticali;
- d) le reazioni normali e tangenziali mutue tra i conci;
- e) le reazioni normali e tangenziali alla base dei conci;
- f) le pressioni idrostatiche alla base.

Sotto l'ipotesi che la base di ciascun concio sia piana e che lungo la superficie di scorrimento valga il criterio della rottura alla *Mohr-Coulomb*, che correla tra loro le reazioni tangenziali e normali alla base, le incognite, per la determinazione dello equilibrio di ogni concio, risultano essere le reazioni laterali, i loro punti di applicazione, e la reazione normale alla base.

Per la determinazione di tutte le incognite, le equazioni di equilibrio risultano insufficienti, per cui il problema della stabilità dei pendii è, in via rigorosa, staticamente indeterminato. La risoluzione del problema va perseguita introducendo ulteriori condizioni sugli sforzi agenti sui conci. Tali ulteriori ipotesi differenziano sostanzialmente i diversi metodi di calcolo.

I casi in cui non è possibile stabilire un coefficiente di sicurezza per il pendio vengono segnalati attraverso le seguenti stringhe:

- *SCARTATA* : coefficiente di sicurezza minore di 0,1;
- *NON CONV.* : convergenza del metodo di calcolo non ottenuta;
- *ELEM.RIG.* : intersezione della superficie di scivolamento con un corpo rigido.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1(A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R003 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni doppia fila, stabilità globale</b>	0	3 / 16

• **METODO DI BELL**

L'ipotesi alla base del metodo consiste nell'imporre una specifica distribuzione delle tensioni normali lungo la superficie di scivolamento.

Definite le quantità:

$$-f = \operatorname{sen}\left(2 \cdot pg \cdot \frac{xb - xi}{xb - xa}\right)$$

- $pg$  = costante pi greca
- $xb$  = ascissa punto di monte del pendio
- $xa$  = ascissa punto di valle del pendio
- $xi$  = ascissa parete di monte del pendio
- $Kx, Ky$  = coeff. sismici orizzontale e verticale
- $xci$  = ascissa punto medio alla base del concio  $i$
- $zci$  = ordinata punto medio alla base del concio  $i$
- $xgi, ygi$  = ascissa e ordinata baricentro concio  $i$
- $xmi, ymi$  = ascissa e ordinata punto applicazione risultante forze esterne

il coefficiente di sicurezza  $F$  scaturisce come parametro contenuto nei coefficienti del sistema di equazioni:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{14} \\ a_{24} \\ a_{34} \end{bmatrix}$$

dove:

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1(A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R003 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni doppia fila, stabilità globale</b>	0	4 / 16

$$a_{11} = (1 - Kx) \cdot \left( \sum_i W_i \cdot \cos^2(a_i) \cdot \tan(\hat{f}i) - F \cdot \sum_i W_i \sin(a_i) \cos(a_i) \right)$$

$$a_{12} = \sum_i f \cdot b \cdot \tan(\hat{f}i) - F \cdot \sum_i f \cdot b \cdot \tan(a_i)$$

$$a_{13} = \sum_i c_i \cdot b$$

$$a_{14} = \sum_i u_i \cdot b \cdot \tan(\hat{f}i) + F(Kx \cdot \sum_i W_i - Q_i)$$

$$a_{21} = (1 - Ky) \cdot \left( \sum_i W_i \cdot \sin(a_i) \cos(a_i) \cdot \tan(\hat{f}i) + F \cdot \sum_i W_i \cos^2(a_i) \right)$$

$$a_{22} = \sum_i f \cdot b \cdot \tan(a_i) + F \cdot \sum_i f \cdot b$$

$$a_{23} = \sum_i c_i \cdot b \cdot \tan(a_i)$$

$$a_{24} = \sum_i u_i \cdot b \cdot \tan(a_i) \cdot \tan(\hat{f}i) + F \left[ (1 - Ky) \cdot \sum_i W_i + P_i \right]$$

$$a_{31} = (1 - Ky) \cdot \left\{ \begin{array}{l} \sum_i (W_i \cdot \cos^2(a_i) \cdot \tan(\hat{f}i)) \cdot zci - \\ - \sum_i (W_i \cdot \sin(a_i) \cos(a_i) \tan(\hat{f}i)) \cdot xci - F \left[ \sum_i (W_i \cos^2(a_i)) \cdot xci + \sum_i (W_i \sin(a_i) \cos(a_i)) \cdot zci \right] \end{array} \right\}$$

$$a_{32} = \sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot zci - \sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i) \tan(\hat{f}i)) \cdot xci - F \cdot \left[ \sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot zci + \sum_i (f \cdot b \cdot xci) \right]$$

$$a_{33} = \sum_i (ci \cdot b) \cdot zci - \sum_i (ci \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot xci$$

$$a_{34} = \sum_i (ui \cdot b \cdot \tan(\hat{f}i)) \cdot zci - \sum_i (ui \cdot b \cdot \tan(a_i) \tan(\hat{f}i)) \cdot xci + F \cdot Kx \sum_i W_i \cdot ygi - (1 - Ky) \sum_i W_i \cdot xgi - Q_i \cdot ymi - P_i \cdot xmi$$

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1(A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R003 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni doppia fila, stabilità globale</b>	0	5 / 16

- SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

**Numero conci** : *Numero di conci in cui è suddiviso il pendio*

**Coefficiente sismico orizzontale** : *Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica orizzontale*

**Coefficiente sismico verticale** : *Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica verticale*

**Ascissa punto passaggio cerchio (m)** : *Ascissa del punto di passaggio imposto per tutti i cerchi di scorrimento*

**Ordinata punto passaggio cerchio (m)** : *Ordinata del punto di passaggio imposto per tutti i cerchi di scorrimento*

**Ascissa polo (m)** : *Ascissa del primo punto centro del cerchio di scorrimento*

**Ordinata polo (m)** : *Ordinata del primo punto centro del cerchio di scorrimento*

**Numero righe maglia** : *Numero di punti lungo una linea verticale, centri di superfici di scorrimento*

**Numero colonne maglia** : *Numero di punti lungo una linea orizzontale, centri di superfici di scorrimento*

**Passo direzione 'X' (m)** : *Distanza in orizzontale tra i centri delle superficie di scorrimento circolari*

**Passo direzione 'Y' (m)** : *Distanza in verticale tra i centri delle superficie di scorrimento circolari*

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1(A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R003 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni doppia fila, stabilità globale</b>	0	6 / 16

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

<b>Str. N.ro</b>	: <i>Numero dello strato</i>
<b>Descrizione strato</b>	: <i>Descrizione sintetica dello strato</i>
<b>Coesione</b>	: <i>Coesione</i>
<b>Ang. attr.</b>	: <i>Angolo di attrito interno del terreno dello strato in esame</i>
<b>Densità</b>	: <i>Peso specifico del terreno in situ</i>
<b>D. Saturo</b>	: <i>Peso specifico del terreno saturo</i>
<b>Vert. N.ro</b>	: <i>Numero del vertice della poligonale che definisce lo strato</i>
<b>Ascissa / Ordinata</b>	: <i>Coordinate dei vertici dello strato</i>

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1(A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R003 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni doppia fila, stabilità globale</b>	0	7 / 16

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

<b>Elem. N.ro</b>	: <i>Numero identificativo dell'elemento rigido</i>
<b>Densità</b>	: <i>Densità apparente dell'elemento rigido</i>
<b>Dens. terr</b>	: <i>Densità del terreno rimosso per la presenza dell'elemento rigido</i>
<b>Vert. N.ro</b>	: <i>Numero identificativo del vertice del poligono rappresentante l'elemento rigido</i>
<b>Ascissa e Ordinata</b>	: <i>Coordinate del poligono</i>

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1(A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R003 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni doppia fila, stabilità globale</b>	0	8 / 16

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

<b>h</b>	: <i>altezza media del concio</i>
<b>L</b>	: <i>sviluppo larghezza alla base del concio</i>
<b><math>\alpha</math></b>	: <i>inclinazione della base del concio</i>
<b>c</b>	: <i>coesione terreno alla base del concio</i>
<b><math>\phi</math></b>	: <i>angolo di attrito interno alla base del concio</i>
<b>W</b>	: <i>peso del concio</i>
<b>hw</b>	: <i>altezza della falda dalla base del concio</i>
<b>Qw</b>	: <i>risultante delle pressioni interstiziali</i>
<b>Tcn</b>	: <i>Contributo elementi resistenti a taglio</i>
<b>Tgg</b>	: <i>Contributo geogriglie</i>

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1(A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R003 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni doppia fila, stabilità globale</b>	0	9 / 16

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

<b>Ff</b>	: risultante delle forze verticali concentrate
<b>Fq</b>	: risultante delle forze verticali distribuite
<b>Fr</b>	: forza verticale da contributo inerzia corpo rigido
<b>Fs</b>	: incremento sismico verticale di $W + Ff + Fq + Fr$
<b>Ftot</b>	: risultante forze verticali $W + Ff + Fq + Fr + Fs$

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1(A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R003 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni doppia fila, stabilità globale</b>	0	10 / 16

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

<b>Hf</b>	: <i>risultante delle forze orizzontali concentrate</i>
<b>Hq</b>	: <i>risultante delle forze orizzontali distribuite</i>
<b>Hr</b>	: <i>forza orizzontale da contributo inerzia corpo rigido</i>
<b>Htot</b>	: <i>risultante forze orizzontali, <math>H_f + H_q + H_r</math>, su profilo pendio</i>
<b>Hs</b>	: <i>azione sismica orizzontale di <math>W + F_f + F_q + F_r</math></i>

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1(A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R003 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni doppia fila, stabilità globale</b>	0	11 / 16

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La tabella di seguito esposta riporta le forze scambiate tra i vari conci secondo le teorie selezionate (*Bishop, Jambu e Bell*). La simbologia è da interpretarsi come appresso descritto:

- Con. sx** : *Concio a sinistra della superficie di separazione tra i due conci*
- Con. dx** : *Concio a destra della superficie di separazione tra i due conci*
- F.or.** : *Risultante delle forze (orizzontali) scambiate tra i due conci ortogonalmente alla superficie (verticale) di separazione*
- F.vert.** : *Risultante delle forze (verticali) scambiate tra i due conci parallelamente alla superficie (verticale) di separazione*

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1(A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R003 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni doppia fila, stabilità globale</b>	0	12 / 16

**DATI GENERALI STABILITA' PENDIO**

DATI GENERALI DI VERIFICA	
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	8,786
Latitudine Nord (Grd)	44,433
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1,200
Probabilità Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	475,000
Accelerazione Ag/g	0,060
Fattore Stratigrafia 'S'	1,200
Coeff. Sismico Kh	0,000
Coeff. Sismico Kv	0,000
Numero conci	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura:	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	41,949
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	9,226
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	38,640
Ordinata Polo (m):	12,020
Numero righe maglia :	5,0
Numero colonne maglia :	5,0
Passo direzione 'X' (m) :	3,00
Passo direzione 'Y' (m) :	3,00
Rotazione maglia (Grd) :	30,0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,25
Peso Specifico	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40
Coefficiente R2	1,00

**DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA**

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	10,00
		2	40,00	10,00				
		3	40,04	10,50				
		4	40,14	10,49				
		5	40,23	11,48				
		6	40,33	11,47				
		7	40,42	12,47				
		8	40,52	12,46				
		9	40,59	13,30				
		10	42,60	13,28				
		11	82,60	13,28				
1		0,000	32,00	2,200	2,200			

**DATI FORZE DISTRIBUITE VERTICALI**

Vert. N.ro	Asc. in. (m)	Int. iniz. (t/ml)	Asc. fin. (m)	Int. fin. (t/ml)
1	42,61	2,600	82,60	2,600

**DATI ELEMENTI RIGIDI**

Elem. N.ro	Densita' t/mc	Dens.terr t/mc	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	2,50	2,20	1	42,60	13,28
			2	42,51	12,29
			3	42,41	12,30
			4	42,32	11,30
			5	42,22	11,31
			6	42,14	10,31
			7	42,04	10,32
			8	41,95	9,33
			9	39,96	9,50
			10	40,04	10,50
			11	40,14	10,49
			12	40,23	11,48

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1(A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R003 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni doppia fila, stabilità globale</b>	0	13 / 16

DATI ELEMENTI RIGIDI					
Elem. N.ro	Densita' t/mc	Dens.terr t/mc	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
			13	40,33	11,47
			14	40,42	12,47
			15	40,52	12,46
			16	40,60	13,46

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 7				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
1	38,6	12,0	4,3			NON CONV.					
2	41,2	13,5	4,4			1,6118					
3	43,8	15,0	6,1			ELEM.RIG.					
4	46,4	16,5	8,6			ELEM.RIG.					
5	49,0	18,0	11,3			ELEM.RIG.					
6	37,1	14,6	7,2			1,945					
7	39,7	16,1	7,2			1,3605					
8	42,3	17,6	8,4			ELEM.RIG.					
9	44,9	19,1	10,3			ELEM.RIG.					
10	47,5	20,6	12,7			ELEM.RIG.					
11	35,6	17,2	10,2			NON CONV.					
12	38,2	18,7	10,2			1,4892					
13	40,8	20,2	11,0			1,7309					
14	43,4	21,7	12,6			ELEM.RIG.					
15	46,0	23,2	14,6			ELEM.RIG.					
16	34,1	19,8	13,2			NON CONV.					
17	36,7	21,3	13,2			1,7305					
18	39,3	22,8	13,8			1,6753					
19	41,9	24,3	15,1			NON CONV.					
20	44,5	25,8	16,8			ELEM.RIG.					
21	32,6	22,4	16,1			NON CONV.					
22	35,2	23,9	16,1			2,038					
23	37,8	25,4	16,7			1,7316					
24	40,4	26,9	17,8			2,02					
25	43,0	28,4	19,2			NON CONV.					

CARATTERISTICHE CONCI											
Superficie di Scorrimento N.ro: 1											
Concio N.ro	h (m)	L (m)	$\alpha$ (°)	c (t/mq)	$\phi$ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)	
1	0,31	0,74	-57,31	0,00	26,6	0,27	0,0	0,00	0,00	0,00	
2	0,85	0,60	-48,44	0,00	26,6	0,74	0,0	0,00	0,00	0,00	
3	1,24	0,53	-40,97	0,00	26,6	1,09	0,0	0,00	0,00	0,00	
4	1,55	0,48	-34,28	0,00	26,6	1,36	0,0	0,00	0,00	0,00	
5	1,80	0,45	-28,10	0,00	26,6	1,57	0,0	0,00	0,00	0,00	
6	1,98	0,43	-22,26	0,00	26,6	1,74	0,0	0,00	0,00	0,00	
7	2,12	0,42	-16,65	0,00	26,6	1,86	0,0	0,00	0,00	0,00	
8	2,22	0,41	-11,21	0,00	26,6	1,95	0,0	0,00	0,00	0,00	
9	2,28	0,40	-5,87	0,00	26,6	2,00	0,0	0,00	0,00	0,00	
10	2,31	0,40	-0,58	0,00	26,6	2,02	0,0	0,00	0,00	0,00	
11	2,29	0,40	4,71	0,00	26,6	2,01	0,0	0,00	0,00	0,00	
12	2,24	0,40	10,03	0,00	26,6	1,96	0,0	0,00	0,00	0,00	
13	2,15	0,41	15,45	0,00	26,6	1,89	0,0	0,00	0,00	0,00	
14	3,05	0,43	21,01	0,00	26,6	2,68	0,0	0,00	0,00	0,00	
15	5,14	0,45	26,79	0,00	26,6	4,51	0,0	0,00	0,00	0,00	
16	4,91	0,47	32,89	0,00	26,6	4,30	0,0	0,00	0,00	0,00	
17	4,61	0,52	39,45	0,00	26,6	4,04	0,0	0,00	0,00	0,00	
18	4,23	0,58	46,72	0,00	26,6	3,71	0,0	0,00	0,00	0,00	
19	3,73	0,70	55,19	0,00	26,6	3,27	0,0	0,00	0,00	0,00	
20	1,72	3,46	83,39	0,00	26,6	1,51	0,0	0,00	0,00	0,00	

FORZE VERTICALI CONCI						
Superficie di Scorrimento N.ro: 1						
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)	
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	
3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09	
4	0,00	0,00	0,00	0,00	1,36	
5	0,00	0,00	0,00	0,00	1,57	
6	0,00	0,00	0,00	0,00	1,74	
7	0,00	0,00	0,00	0,00	1,86	

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1(A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R003 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni doppia fila, stabilità globale</b>	0	14 / 16

FORZE VERTICALI CONCI					
Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
8	0,00	0,00	0,00	0,00	1,95
9	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
10	0,00	0,00	0,33	0,00	2,35
11	0,00	0,00	0,85	0,00	2,86
12	0,00	0,00	1,39	0,00	3,36
13	0,00	0,00	1,98	0,00	3,87
14	0,00	0,00	2,13	0,00	4,81
15	0,00	0,00	1,89	0,00	6,39
16	0,00	0,00	1,55	0,00	5,86
17	0,00	0,00	1,11	0,00	5,15
18	0,00	0,00	0,49	0,00	4,20
19	0,00	0,00	-0,83	0,00	2,44
20	0,00	0,46	-8,11	0,00	-6,14

FORZE ORIZZONTALI CONCI					
Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 1																	
Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1					NOCON	NOCON										
2	2					NOCON	NOCON										
3	3					NOCON	NOCON										
4	4					NOCON	NOCON										
5	5					NOCON	NOCON										
6	6					NOCON	NOCON										
7	7					NOCON	NOCON										
8	8					NOCON	NOCON										
9	9					NOCON	NOCON										
10	10					NOCON	NOCON										
11	11					NOCON	NOCON										
12	12					NOCON	NOCON										
13	13					NOCON	NOCON										
14	14					NOCON	NOCON										
15	15					NOCON	NOCON										
16	16					NOCON	NOCON										
17	17					NOCON	NOCON										
18	18					NOCON	NOCON										
19	19					NOCON	NOCON										
20	20					NOCON	NOCON										

CARATTERISTICHE CONCI										
Superficie di Scorrimento N.ro: 7										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	$\alpha$ (°)	c (t/mg)	$\phi$ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	0,15	0,61	-29,90	0,00	26,6	0,18	0,0	0,00	0,00	0,00

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1(A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R003 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni doppia fila, stabilità globale</b>	0	15 / 16

#### CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 7										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	$\alpha$ (°)	c (t/mq)	$\phi$ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
2	0,43	0,58	-25,19	0,00	26,6	0,49	0,0	0,00	0,00	0,00
3	0,65	0,56	-20,66	0,00	26,6	0,75	0,0	0,00	0,00	0,00
4	0,83	0,55	-16,26	0,00	26,6	0,96	0,0	0,00	0,00	0,00
5	0,96	0,54	-11,96	0,00	26,6	1,11	0,0	0,00	0,00	0,00
6	1,05	0,53	-7,73	0,00	26,6	1,22	0,0	0,00	0,00	0,00
7	1,10	0,53	-3,54	0,00	26,6	1,28	0,0	0,00	0,00	0,00
8	1,11	0,53	0,64	0,00	26,6	1,29	0,0	0,00	0,00	0,00
9	2,74	0,53	4,81	0,00	26,6	3,17	0,0	0,00	0,00	0,00
10	4,32	0,53	9,01	0,00	26,6	5,01	0,0	0,00	0,00	0,00
11	4,22	0,54	13,26	0,00	26,6	4,88	0,0	0,00	0,00	0,00
12	4,07	0,55	17,59	0,00	26,6	4,71	0,0	0,00	0,00	0,00
13	3,87	0,57	22,02	0,00	26,6	4,48	0,0	0,00	0,00	0,00
14	3,63	0,59	26,60	0,00	26,6	4,21	0,0	0,00	0,00	0,00
15	3,34	0,62	31,38	0,00	26,6	3,87	0,0	0,00	0,00	0,00
16	2,99	0,65	36,41	0,00	26,6	3,46	0,0	0,00	0,00	0,00
17	2,56	0,71	41,79	0,00	26,6	2,96	0,0	0,00	0,00	0,00
18	2,03	0,78	47,68	0,00	26,6	2,35	0,0	0,00	0,00	0,00
19	1,38	0,90	54,36	0,00	26,6	1,59	0,0	0,00	0,00	0,00
20	0,50	1,14	62,44	0,00	26,6	0,58	0,0	0,00	0,00	0,00

#### FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 7					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96
5	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11
6	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22
7	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28
8	0,00	0,00	0,65	0,00	1,95
9	0,00	0,00	0,93	0,00	4,09
10	0,00	0,00	0,79	0,00	5,80
11	0,00	0,00	0,57	0,00	5,45
12	0,00	0,00	0,24	0,00	4,95
13	0,00	0,28	-0,40	0,00	4,37
14	0,00	1,37	0,00	0,00	5,58
15	0,00	1,37	0,00	0,00	5,24
16	0,00	1,37	0,00	0,00	4,83
17	0,00	1,37	0,00	0,00	4,33
18	0,00	1,37	0,00	0,00	3,72
19	0,00	1,37	0,00	0,00	2,96
20	0,00	1,37	0,00	0,00	1,95

#### FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 7					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b> <b>Allargamento stradale su gabbionate AREA 1(A)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R003 - Relazione di calcolo: verifica gabbioni doppia fila, stabilità globale</b>	0	16 / 16

Superficie N.ro: 7																	
Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
	1					0	0										
1	2					.1	0										
2	3					.5	.1										
3	4					1	.3										
4	5					1.6	.4										
5	6					2.3	.4										
6	7					2.9	.4										
7	8					3.5	.3										
8	9					4.3	.1										
9	10					5.6	-.6										
10	11					7	-1.5										
11	12					7.7	-2.4										
12	13					8	-3.2										
13	14					7.8	-3.8										
14	15					7.1	-4.2										
15	16					6.1	-4.3										
16	17					4.8	-4										
17	18					3.3	-3.4										
18	19					1.9	-2.4										
19	20					.7	-1.2										
20						-.1	0										

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

**18041\_01/R004**  
**RELAZIONE DI CALCOLO**  
**Verifica gabbioni singola fila**  
**AREA 1 (A)**

**OGGETTO:** Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova.

Allargamento stradale su gabbionate in Via Villini Negrone – PRA'

**COMMITTENTE:**

**Comune di Genova**

Assessorato ai Lavori Pubblici  
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologica.

Genova, 26/05/2018

Il Progettista

\_\_\_\_\_  
(Ing. Emanuele Tatti)

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

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R004 - Relazione: verifica gabbioni singola fila</b>	0	2 / 11

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI		SISMICI	
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	8,78552	Latitudine Nord (Grd)	44,43275
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000
Probabilità Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	475,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,06000	Fattore Stratigrafia 'S'	1,20000
Probabilità Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	50,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,02700		
TEORIE DI CALCOLO			
Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi			
Portanza dei pali calcolata con la teoria di Norme A.G.I.			
Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen			
CRITERI DI CALCOLO			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.			
Non si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.			
Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:			1,00
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali			1,20
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento			50
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione			100
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni			100
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
		TABELLA M1	TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio		1,00	1,25
Peso Specifico		1,00	1,00
Coesione Efficace (c'k)		1,00	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)		1,00	1,40
Tipo Approccio		Combinazione Unica: (A1+M1+R3)	
Tipo di fondazione		Diretta	
COEFFICIENTI R3	R3 STATICI	R3 SISMICI	R3 PALI
Capacita' Portante	1,40	1,20	
Scorrimento	1,10	1,00	
Ribaltamento	1,15	1,00	
Resist. Terreno Valle	1,40	1,20	
Resist. alla Base			1,15
Resist. Lat. a Compr.			1,15
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30

CARATTERISTICHE MATERIALI			
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI			
CARATTERISTICHE MATERIALE GABBIONI			
Peso specifico del materiale di riempimento	2000	Kg/mc	
Porosità del riempimento	20	%	
Peso specifico della rete metallica	15,00	Kg/mc	
Tensione massima a compressione	7,50	Kg/cm <sup>2</sup>	
Coesione interna fittizia	0,60	Kg/cm <sup>2</sup>	
Angolo di attrito interno fittizio	30,00	Grd	
Peso specifico del magrone	2200	Kg/mc	

DATI TERRAPIENO MURO 2			
Muro n.2			
DATI TERRAPIENO			
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	1,90	m	
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	0,30	m	
Inclinaz. media terreno valle (positivo se scende verso valle):	0	°	
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	32	°	
Adesione tra fondazione e terreno	0,50	Kg/cm <sup>2</sup>	
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua	32	°	
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua	0,50	Kg/cm <sup>2</sup>	
Permeabilità Terreno	BASSA	----	
Muro Vincolato	NO	----	
Coefficiente BetaM	0,380	----	
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale	0,033	----	
Coefficiente di intensita' sismica verticale	0,016	----	

DATI STRATIGR. MURO 2	
STRATIGRAFIA DEL TERRENO	

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R004 - Relazione: verifica gabbioni singola fila</b>	0	3 / 11

DATI STRATIGR. MURO 2	
STRATIGRAFIA DEL TERRENO	
STRATO n.	1 :
Spessore dello strato:	10,00 m
Angolo di attrito interno del terreno:	32 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:	32 °
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00 Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2200 Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	1,00 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,50 Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1200 Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00

GEOMETRIA MURO 2			
MURO A GABBIONI			
Inclinazione del piano di posa della fondazione	5	(Grd)	
Sviluppo della fondazione	10	(m)	
Spessore del magrone	.3	(m)	
Larghezza del singolo Gabbione	1	(m)	
Altezza del singolo Gabbione	1	(m)	
Fila Gabbione N.ro	Numero gabbioni della fila attuale	Scostamento dalla fila inferiore (m)	
1	1	0,00	
2	1	0,10	

CARICHI MURO 2	
SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO	
CONDIZIONE n.	1 ----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	2,00 t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0,00 t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0,00 m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	0,00 m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00 t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00 m
Carico concentrato puntiforme:	0,00 t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00 m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00 m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00 t/mq

COMBINAZIONI MURO 2	
Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 2										
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U.A 1										
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Sisma
1	1,50									0,00
2	1,00									1,00

COMBINAZIONI MURO 2										
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA										
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Sisma
1	1,00									

COMBINAZIONI MURO 2										
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.										
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Sisma
1	1,00									

COMBINAZIONI MURO 2										
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.										
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Sisma
1	1,00									

PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1					
COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R004 - Relazione: verifica gabbioni singola fila</b>	0	4 / 11

**PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,27	1,90	1,27	2,47
	2	1,18	0,91	1,18	1,73
	3	1,08	0,91	1,08	1,73
	4	1,00	-0,09	1,00	1,00

**PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	1,27	1,90	1,27	2,56
	2	1,18	0,91	1,18	1,78
	3	1,08	0,91	1,08	1,78
	4	1,00	-0,09	1,00	1,00

**PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	643	328	2	1	0	0	0	0	0	0	0	641	327	0	0
2	2	sup	1245	635	604	308	0	0	0	0	0	0	0	641	327	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1775	904	511	260	0	0	0	0	0	0	0	1264	644	0	0
4	4	sup	2382	1214	1119	570	0	0	0	0	0	0	0	1264	644	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	458	234	-30	-15	32	16	0	0	0	0	0	457	233	0	0
2	2	sup	953	486	430	219	67	34	0	0	0	0	0	457	233	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1326	676	333	169	93	47	0	0	0	0	0	901	459	0	0
4	4	sup	1825	930	797	406	128	65	0	0	0	0	0	901	459	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 2 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,27	1,98	0,27	0,00
	2	0,19	1,00	0,19	0,00
	3	0,09	1,00	0,09	0,00
	4	0,03	0,30	0,03	-0,49
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

**PRESSIONI MURO 2 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	0,27	1,98	0,27	0,00
	2	0,19	1,00	0,19	0,00
	3	0,09	1,00	0,09	0,00
	4	0,03	0,30	0,03	-0,50
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

**PRESSIONI MURO 2 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento		Revisione
26/05/2018	P18041_01/R004 - Relazione: verifica gabbioni singola fila		0
			Pagina
			5 / 11

PRESSIONI MURO 2 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
	5	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		sup	-1929	169	-1929	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 2 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-1865	163	-1929	169	64	-6	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: A1								
PRESSIONI SUL MURO								
Com N.ro	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,27	1,90	pre	0	0	0	0
				seg	643	328	0	0
1	2	1,18	0,91	pre	1245	635	0	0
				seg	0	0	0	0
1	3	1,18	0,90	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	4	1,08	0,91	pre	0	0	0	0
				seg	1775	904	0	0
1	5	1,00	-0,09	pre	2382	1214	0	0
				seg	-2298	108	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	-3150	-9631	0	0
				seg	-1929	169	0	0
1	7	0,03	0,30	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	0,09	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	0,19	0,99	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	0,19	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	11	0,27	1,98	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: A1								
PRESSIONI SUL MURO								
Com N.ro	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	1	1,27	1,90	pre	0	0	0	0
				seg	458	234	0	0
2	2	1,18	0,91	pre	953	486	0	0
				seg	0	0	0	0
2	3	1,18	0,90	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	4	1,08	0,91	pre	0	0	0	0
				seg	1326	676	0	0
2	5	1,00	-0,09	pre	1825	930	0	0
				seg	-1783	-716	0	0
2	6	0,00	0,00	pre	-2416	-7947	0	0
				seg	-1865	163	0	0
2	7	0,03	0,30	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	8	0,09	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	9	0,19	0,99	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	10	0,19	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	11	0,27	1,98	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R004 - Relazione: verifica gabbioni singola fila</b>	0	6 / 11

**PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,27	1,90	1,27	2,47
	2	1,18	0,91	1,18	1,73
	3	1,08	0,91	1,08	1,73
	4	1,00	-0,09	1,00	1,00

**PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	429	219	2	1	0	0	0	0	0	0	427	218	0	0
2	2	sup	892	455	465	237	0	0	0	0	0	0	427	218	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1236	630	393	200	0	0	0	0	0	0	842	429	0	0
4	4	sup	1703	868	861	438	0	0	0	0	0	0	842	429	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 2 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,27	1,98	0,27	0,00
	2	0,19	1,00	0,19	0,00
	3	0,09	1,00	0,09	0,00
	4	0,03	0,30	0,03	-0,49
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

**PRESSIONI MURO 2 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	-1929	169	-1929	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI SUL MURO									
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq	
1	1	1,27	1,90	pre	0	0	0	0	
				seg	429	219	0	0	
1	2	1,18	0,91	pre	892	455	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	3	1,18	0,90	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	4	1,08	0,91	pre	0	0	0	0	
				seg	1236	630	0	0	
1	5	1,00	-0,09	pre	1703	868	0	0	
				seg	-1611	-1764	0	0	
1	6	0,00	0,00	pre	-2056	-6851	0	0	
				seg	-1929	169	0	0	
1	7	0,03	0,30	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	8	0,09	1,00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	9	0,19	0,99	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	10	0,19	1,00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	11	0,27	1,98	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R004 - Relazione: verifica gabbioni singola fila</b>	0	7 / 11

**PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,27	1,90	1,27	2,47
	2	1,18	0,91	1,18	1,73
	3	1,08	0,91	1,08	1,73
	4	1,00	-0,09	1,00	1,00

**PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	429	219	2	1	0	0	0	0	0	0	0	427	218	0	0
2	2	sup	892	455	465	237	0	0	0	0	0	0	0	427	218	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1236	630	393	200	0	0	0	0	0	0	0	842	429	0	0
4	4	sup	1703	868	861	438	0	0	0	0	0	0	0	842	429	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 2 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,27	1,98	0,27	0,00
	2	0,19	1,00	0,19	0,00
	3	0,09	1,00	0,09	0,00
	4	0,03	0,30	0,03	-0,49
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

**PRESSIONI MURO 2 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	-1929	169	-1929	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: Freq.**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,27	1,90	pre	0	0	0	0
				seg	429	219	0	0
1	2	1,18	0,91	pre	892	455	0	0
				seg	0	0	0	0
1	3	1,18	0,90	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	4	1,08	0,91	pre	0	0	0	0
				seg	1236	630	0	0
1	5	1,00	-0,09	pre	1703	868	0	0
				seg	-1611	-1764	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	-2056	-6851	0	0
				seg	-1929	169	0	0
1	7	0,03	0,30	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	0,09	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	0,19	0,99	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	0,19	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	11	0,27	1,98	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.**

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R004 - Relazione: verifica gabbioni singola fila</b>	0	8 / 11

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,27	1,90	1,27	2,47
	2	1,18	0,91	1,18	1,73
	3	1,08	0,91	1,08	1,73
	4	1,00	-0,09	1,00	1,00

PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.																	
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	429	219	2	1	0	0	0	0	0	0	0	427	218	0	0
2	2	sup	892	455	465	237	0	0	0	0	0	0	0	427	218	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1236	630	393	200	0	0	0	0	0	0	0	842	429	0	0
4	4	sup	1703	868	861	438	0	0	0	0	0	0	0	842	429	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 2 - VALLE - Tabella Combinazioni: Perm.																
COORDINATE PUNTI																
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m											
1	1	0,27	1,98	0,27	0,00											
	2	0,19	1,00	0,19	0,00											
	3	0,09	1,00	0,09	0,00											
	4	0,03	0,30	0,03	-0,49											
	5	0,00	0,00	0,00	0,00											

PRESSIONI MURO 2 - VALLE - Tabella Combinazioni: Perm.																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	-1929	169	-1929	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: Perm.																
PRESSIONI SUL MURO																
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq								
1	1	1,27	1,90	pre	0	0	0	0								
				seg	429	219	0	0								
1	2	1,18	0,91	pre	892	455	0	0								
				seg	0	0	0	0								
1	3	1,18	0,90	pre	0	0	0	0								
				seg	0	0	0	0								
1	4	1,08	0,91	pre	0	0	0	0								
				seg	1236	630	0	0								
1	5	1,00	-0,09	pre	1703	868	0	0								
				seg	-1611	-1764	0	0								
1	6	0,00	0,00	pre	-2056	-6851	0	0								
				seg	-1929	169	0	0								
1	7	0,03	0,30	pre	0	0	0	0								
				seg	0	0	0	0								
1	8	0,09	1,00	pre	0	0	0	0								
				seg	0	0	0	0								
1	9	0,19	0,99	pre	0	0	0	0								
				seg	0	0	0	0								
1	10	0,19	1,00	pre	0	0	0	0								
				seg	0	0	0	0								
1	11	0,27	1,98	pre	0	0	0	0								
				seg	0	0	0	0								

SPINTE A MONTE MURO 2 - Tabella Combinazioni: A1																
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R004 - Relazione: verifica gabbioni singola fila</b>	0	9 / 11

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	3015	1536	0,69	1,09	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,099	0,099	0,00
2	2275	1159	0,68	1,09	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,088	0,106	0,00

SPINTE A VALLE MURO 2 - Tabella Combinazioni: A1																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	290	25	0,10	0,01	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,945	2,94	
2	281	25	0,10	0,01	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,945	2,85	

SPINTE A MONTE MURO 2 - Tabella Combinazioni: Rare																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	2124	1082	0,68	1,09	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,099	0,099	0,00

SPINTE A VALLE MURO 2 - Tabella Combinazioni: Rare																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	290	25	0,10	0,01	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,945	2,94	

SPINTE A MONTE MURO 2 - Tabella Combinazioni: Freq.																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	2124	1082	0,68	1,09	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,099	0,099	0,00

SPINTE A VALLE MURO 2 - Tabella Combinazioni: Freq.																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	290	25	0,10	0,01	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,945	2,94	

SPINTE A MONTE MURO 2 - Tabella Combinazioni: Perm.																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	2124	1082	0,68	1,09	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,099	0,099	0,00

SPINTE A VALLE MURO 2 - Tabella Combinazioni: Perm.																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	290	25	0,10	0,01	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,945	2,94	

SPINTE A MONTE MURO 2 - Tabella Combinazioni: SLD																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
2	2206	1124	0,68	1,09	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,093	0,103	0,00

VERIFICHE STABILITA' MURO 2																				
VERIFICA AL RIBALTAMENTO																				
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:															1	EQU				
Momento forze ribaltanti complessivo:															2563	Kgm/m				
Momento stabilizzante forze peso e carichi:															3164	Kgm/m				
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:															0	Kgm/m				
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:															1,23	-----				
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA																				

VERIFICHE STABILITA' MURO 2																				
VERIFICA ALLO SCORRIMENTO																				
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:															1	A1				

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R004 - Relazione: verifica gabbioni singola fila</b>	0	10 / 11

VERIFICHE STABILITA' MURO 2			
VERIFICA ALLO SCORRIMENTO			
Risultante forze che attivano lo scorrimento:		3003	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:		7845	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:		0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:		2,61	-----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA			

SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: A1							
SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	PARAMENTO	1	0	5,0	0	0	0
		2	30	5,0	609	-42	168
		3	60	5,0	1251	-41	388
		4	90	5,0	1925	16	660
		5	100	5,0	2151	54	751
		6	130	5,0	2962	191	1382
		7	160	5,0	3805	503	1944
		8	190	5,0	4681	975	2539
		9	200	5,0	4981	1170	2749

SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: A1							
SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	PARAMENTO	1	0	5,0	0	0	0
		2	30	5,0	567	-30	127
		3	60	5,0	1160	-28	296
		4	90	5,0	1781	17	509
		5	100	5,0	1988	47	581
		6	130	5,0	2710	156	1091
		7	160	5,0	3458	407	1526
		8	190	5,0	4234	781	1986
		9	200	5,0	4498	934	2149

SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: Rare							
SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	PARAMENTO	1	0	5,0	0	0	0
		2	30	5,0	567	-30	101
		3	60	5,0	1159	-37	241
		4	90	5,0	1777	-8	422
		5	100	5,0	1983	14	484
		6	130	5,0	2695	96	955
		7	160	5,0	3431	309	1345
		8	190	5,0	4192	631	1756
		9	200	5,0	4451	764	1902

SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: Freq.							
SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	PARAMENTO	1	0	5,0	0	0	0
		2	30	5,0	567	-30	101
		3	60	5,0	1159	-37	241
		4	90	5,0	1777	-8	422
		5	100	5,0	1983	14	484
		6	130	5,0	2695	96	955
		7	160	5,0	3431	309	1345
		8	190	5,0	4192	631	1756
		9	200	5,0	4451	764	1902

SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: Perm.							
SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	PARAMENTO	1	0	5,0	0	0	0
		2	30	5,0	567	-30	101
		3	60	5,0	1159	-37	241

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R004 - Relazione: verifica gabbioni singola fila</b>	0	11 / 11

**SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: Perm.**

SOLLECITAZIONI MURO							
Comb. N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		4	90	5,0	1777	-8	422
		5	100	5,0	1983	14	484
		6	130	5,0	2695	96	955
		7	160	5,0	3431	309	1345
		8	190	5,0	4192	631	1756
		9	200	5,0	4451	764	1902

**VERIFICHE MURO 2**

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																		
Sez. N.	Ele	Dist. cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Comb fles	Nsdu Kg	e cm	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Coef fles	Comb tagl	Vsdu Kg	Vrdu Kg	Coef tagl	Verifica	
1	1	0	100	100	77	194	1	0	0	0	0	1,00	1	0	0	1,00	OK	
2	1	30	100	100	75	164	1	609	7	609	302	7,26	1	168	6352	37,84	OK	
3	1	60	100	100	72	134	1	1251	3	1251	615	14,87	1	388	6722	17,34	OK	
4	1	90	100	100	69	104	2	1781	1	1781	869	50,36	1	660	7111	10,78	OK	
5	1	100	100	100	68	94	1	2151	3	2151	1044	19,22	1	751	7242	9,64	OK	
6	1	130	100	100	56	65	1	2962	6	2962	1422	7,46	1	1382	7710	5,58	OK	
7	1	160	100	100	53	35	1	3805	13	3805	1806	3,59	1	1944	8197	4,22	OK	
8	1	190	100	100	51	6	1	4681	21	4681	2195	2,25	1	2539	8703	3,43	OK	
9	1	200	100	100	50	-4	1	4981	23	4981	2325	1,99	1	2749	8876	3,23	OK	

**VERIFICA PORTANZA MURO 2**

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE			
Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	1	---	
Combinazione di carico piu' gravosa:	1	A1	
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	6,03	t/m	
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	2,21	t/m	
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,22	m	
Larghezza della fondazione:	1,60	m	
Lunghezza della fondazione:	10,00	m	
Valore efficace della larghezza:	1,16	m	
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	2200	Kg/mc	
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0,66	t/mq	
VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE			
Fattori di capacita' portante: Ng =	29,6492	Nq = 23,1768	Nc = 35,4903
Fattori di forma: Sg =	1,0376	Sq = 1,0376	Sc = 1,0752
Fattori di profondita: Dg =	1,0000	Dq = 1,1387	Dc = 1,1449
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,6365	Iq = 0,7439	Ic = 0,7324
Fattori inclinazione base: Bg =	0,8939	Bq = 0,8939	Bc = 0,8891
Fattori incl. piano campagna: Gg =	1,0000	Gq = 1,0000	Gc = 1,0000
Pressione media limite:			34,74 t/mq
Sforzo normale limite:			28,67 t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)			4,75
VERIFICA IN CONDIZIONI NON DRENATE			
Fattore di capacita' portante: Nco =	5,1416	Nqo =	1,0000
Fattore di forma: Sco =	1,0231	Sqo =	1,0000
Fattore di profondita: Dco =	1,2073	Dqo =	1,0000
Fattore inclinazione carico: Ico =	0,9296	Iqo =	1,0000
Fattore inclinazione base: Bco =	0,9661	Bqo =	1,0000
Fattore incl. piano campagna: Gco =	1,0000	Gqo =	1,0000
Pressione media limite in condizioni non drenate:			57,69 t/mq
Sforzo normale limite in condizioni non drenate:			47,62 t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni non drenate:			7,89
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA			

**CEDIMENTI TERRENO A MONTE - MURO N.2**

Tipo comb.	Comb. nro	Sp. muro mm	Volume mc	DistMax m	Ced.0/4 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
SLD	2	0,0	0,000	2,52	0,0	0,0	0,0	0,0

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

**18041\_01/R005**  
**RELAZIONE DI CALCOLO**  
**Verifica gabbioni doppia fila**

**OGGETTO:** Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova.

Allargamento stradale su gabbionate in Via Villini Negrone – PRA'  
AREA 1 (A)

**COMMITTENTE:**

**Comune di Genova**

Assessorato ai Lavori Pubblici  
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologica.

Genova, 26/05/2018

Il Progettista

\_\_\_\_\_  
(Ing. Emanuele Tatti)

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

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	2 / 26

## RELAZIONE DI CALCOLO

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il calcolo delle spinte, le verifiche di stabilità e di resistenza di muri di sostegno.

### • **NORMATIVA DI RIFERIMENTI**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 “*Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”.

### • **CALCOLO DELLE SPINTE**

Si suppone valida l'ipotesi in base alla quale la spinta attiva si ingenera in seguito al movimento del manufatto nella direzione della spinta agente. Le ipotesi di base per il calcolo della spinta sono le seguenti, le medesime adottate dal metodo di calcolo secondo *Coulomb*, con l'estensione di *Muller-Breslau* e *Mononobe-Okabe*:

- In fase di spinta attiva si crea all'interno del terrapieno un cuneo di spinta, che si distacca dal terreno indisturbato tramite linee di frattura rettilinee, lungo le quali il cuneo scorre generando tensioni tangenziali dovute all'attrito.
- Sul cuneo di spinta agiscono le seguenti forze: peso proprio del terreno, sovraccarichi applicati sull'estradosso del terrapieno, spinte normali alle superfici di scorrimento del cuneo (da una parte contro il paramento e dall'altra contro la porzione di terreno indisturbato), forze di attrito che si innescano lungo le superfici del cuneo e che si oppongono allo scorrimento.
- In condizioni sismiche, al peso proprio del cuneo va aggiunta una componente orizzontale, ed eventualmente anche una verticale, pari al peso complessivo moltiplicato per il prodotto dei coefficienti sismici.
- Il fatto che il muro ha spostamenti significativi fa in modo che l'attrito che si genera è pari al valore massimo possibile, sia in condizioni di spinta attiva che di spinta passiva, quindi le risultanti delle reazioni sulle pareti del cuneo risultano inclinate di un angolo  $\phi$  rispetto alla normale alla superficie di scorrimento.

Il programma *C.D.W. Win*, pur adottando le stesse ipotesi, piuttosto che utilizzare la formula di *Coulomb* in forma chiusa, applica la procedura originaria derivante dall'equilibrio delle forze agenti sul cuneo di spinta, cercando il valore di massimo della spinta per tentativi successivi su tutti i possibili cunei di spinta. Così facendo si possono aggiungere alle ipotesi già indicate le seguenti generalizzazioni, che invece devono essere trascurate utilizzando i metodi classici:

- Il terreno spingente può essere costituito da diversi strati, separati da superfici di forma generica, con caratteristiche geotecniche differenti.
- Il profilo dell'estradosso del terrapieno spingente può avere una forma generica qualsiasi, purché coerente con le caratteristiche del terreno.
- I sovraccarichi agenti sul terrapieno possono avere una distribuzione assolutamente libera.
- Può essere tenuta in conto la coesione interna del terreno e la forza di adesione tra terreno e muro.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	3 / 26

- Si può calcolare la spinta di un muro con mensola aerea stabilizzante a monte, al di sotto della quale si crea un vuoto nel terreno.

- È possibile conoscere l'esatto andamento delle pressioni agenti sul profilo del muro anche nei casi sopra detti, in cui tale andamento non è lineare, ma la cui distribuzione incide sul calcolo delle sollecitazioni interne.

- Si può supporre anche l'esistenza una linea di rottura del cuneo interna, che va dal vertice estremo della mensola di fondazione a monte fino a intersecare il paramento, inclinata di un certo angolo legato a quello di attrito interno del terreno stesso. Si può quindi conoscere l'esatta forma del cuneo di spinta, per cui le forze in gioco variano in quanto solo una parte di esso è a contatto con il paramento. Il peso proprio del terreno portato sarà solo quello della parte di terrapieno che realmente rimarrà solidale con la fondazione e non risulterà interessato da scorrimenti, quindi in generale un triangolo. Ciò fa sì che il peso gravante sulla fondazione può risultare notevolmente inferiore a quello ricavato con i metodi usuali, dal momento che una parte è già stata conteggiata nel cuneo di spinta.

Per quanto riguarda la spinta passiva, quella del terrapieno a valle, le uniche differenze rispetto a quanto detto consistono nel fatto che le forze di attrito e di coesione tra le superfici di scorrimento del cuneo hanno la direzione opposta che nel caso di spinta attiva, nel senso che si oppongono a un moto di espulsione verso l'alto del cuneo, e la procedura iterativa va alla ricerca di un valore minimo piuttosto che un massimo.

Nei casi di fondazione su pali o muri tirantati si può ritenere più giusto adottare un tipo di spinta a riposo, che considera il cuneo di terreno non ancora formato e spostamenti dell'opera nulli o minimi. Tale spinta è in ogni caso superiore a quella attiva e la sua entità si dovrebbe basare su considerazioni meno semplicistiche. Il programma opera prendendo come riferimento una costante di spinta pari a:

$$K_o = 1 - 0,9 \times \tan \phi$$

essendo  $\phi$  l'angolo di attrito interno del terreno, formula che si trova diffusamente in letteratura. Se tale deve essere la costante di spinta per un terreno uniforme, ad estradosso rettilineo orizzontale e privo di sovraccarichi e di azione sismica, viene ricavato un fattore di riduzione dell'angolo di attrito interno del terreno, tale che utilizzando questo angolo ridotto e la consueta procedura per il calcolo della spinta attiva, la costante fittizia di spinta attiva corrisponda alla costante a riposo della formula sopra riportata.

Una volta ricavato questo fattore riduttivo, il programma procede al calcolo con le procedure standard, mettendo in gioco le altre variabili, quali la sagomatura dell'estradosso e degli strati, la presenza di sovraccarichi variamente distribuiti e la condizione sismica. La giustificazione di ciò risiede nella considerazione in base alla quale in condizioni di spinta a riposo, gli spostamenti interni al terreno sono ridotti rispetto alla spinta attiva, quindi l'attrito che si mobilita è una parte di quello massimo possibile, e di conseguenza la spinta risultante cresce.

In base a queste considerazioni di ordine generale, il programma opera come segue:

- Si definisce la geometria di tutti i vari cunei di spinta di tentativo, facendo variare l'angolo di scorrimento dalla parte di monte da 0 fino al valore limite  $90 - \phi$ . Quindi in caso di terreno multistrato, la superficie di scorrimento sarà costituita da una spezzata con inclinazioni differenti da strato a strato. Ciò assicura valori di spinta maggiori rispetto a una eventuale linea di scorrimento unica rettilinea. L'angolo di scorrimento interno, quello dalla parte del paramento, qualora si attivi la procedura “*Coulomb estes*” è posto pari a  $3/4$  dell'angolo utilizzato a monte. Tale percentuale è quella che massimizza il valore della spinta. È possibile però attivare la procedura “*Coulomb classico*”, in cui tale superficie si mantiene verticale, ma utilizzando in ogni caso l'angolo di attrito tra terreno e muro.

- Si calcola l'entità complessiva dei sovraccarichi agenti sul terrapieno che ricadono nella porzione di estradosso compresa nel cuneo di spinta.

- Si calcola il peso proprio del cuneo di spinta e le eventuali componenti sismiche orizzontali e verticali dovute al peso

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	4 / 26

proprio ed eventualmente anche ai sovraccarichi agenti sull'estradosso.

- Si calcolano le eventuali azioni tangenziali sulle superfici interne dovute alla coesione interna e all'adesione tra terreno e muro.

- In base al rispetto dell'equilibrio alla traslazione verticale e orizzontale, nota l'inclinazione delle spinte sulle superfici interne (pari all'angolo di attrito), sviluppato in base a tutte le forze agenti sul concio, si ricavano le forze incognite, cioè le spinte agenti sul paramento e sulla superficie di scorrimento interna del cuneo.

- Si ripete la procedura per tutti i cunei di tentativo, ottenuti al variare dell'angolo alla base. Il valore massimo (minimo nel caso di spinta passiva) tra tutti quelli calcolati corrisponde alla spinta del terrapieno.

#### • **COMBINAZIONI DI CARICO**

Il programma opera in ottemperanza alle norme attuali per quanto riguarda le combinazioni di carico da usare per i vari tipi di verifiche. In particolare viene rispettato quanto segue.

- Le verifiche di resistenza del paramento e della fondazione SLU vengono effettuate in base alle combinazioni di carico del tipo A1, riportate nei tabulati di stampa.

- Le verifiche geotecniche di portanza e scorrimento vengono effettuate in base alle combinazioni di tipo A1 e A2, in caso di approccio del tipo 1, oppure utilizzando le sole combinazioni del tipo A1, in caso di approccio 2.

- Il sisma verticale viene considerato alternativamente in direzione verso l'alto e verso il basso. La spinta riportata nei tabulati si riferisce al caso in cui la spinta risulta maggiore.

- Le verifiche al ribaltamento vengono svolte utilizzando i coefficienti riportati in norma nella tabella 6.2.I secondo le modalità previste dalla norma stessa, annullando quindi i contributi delle singole azioni che abbiano un effetto stabilizzante.

- I coefficienti delle combinazioni di carico riportati nei tabulati di stampa si riferiscono esclusivamente ai sovraccarichi applicati sul terrapieno e sul muro stesso. Il peso proprio strutturale del muro e quello del terreno di spinta vengono trattati in base a quanto prevede la norma per i pesi propri strutturali e non strutturali, a prescindere dai coefficienti utilizzati per le varie combinazioni.

#### • **VERIFICA AL RIBALTAMENTO**

La verifica al ribaltamento si effettua in sostanza come equilibrio alla rotazione di un corpo rigido sollecitato da un sistema di forze, ciascuna delle quali definita da un'intensità, una direzione e un punto di applicazione.

Non va eseguita se la fondazione è su pali. Le forze che vengono prese in conto sono le seguenti:

- Spinta attiva complessiva del terrapieno a monte.
- Spinta passiva complessiva del terrapieno a valle (da considerare nella quota parte indicata nei dati generali).
- Spinta idrostatica dell'acqua della falda a monte, a valle e sul fondo.
- Forze esplicite applicate sul muro in testa, sulla mensola area a valle e sulla mensola di fondazione a valle.
- Forze massime attivabili nei tiranti per moto di ribaltamento.
- Forze di pretensione dei tiranti.
- Peso proprio del muro composto con l'eventuale componente sismica.
- Peso proprio della parte di terrapieno solidale con il muro composto con l'eventuale componente sismica.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	5 / 26

Di ciascuna di queste forze verrà calcolato il momento, ribaltante o stabilizzante, rispetto ad un punto che è quello più in basso dell'estremità esterna della mensola di fondazione a valle. In presenza di dente di fondazione disposto a valle, il punto di equilibrio è quello più esterno al di sotto del dente.

Ai fini del calcolo del momento stabilizzante o ribaltante, esso per ciascuna forza è ottenuto dal prodotto dell'intensità della forza per la distanza minima tra la linea d'azione della forza e il punto di rotazione. Qualora tale singolo momento abbia un effetto ribaltante verrà conteggiato nel momento ribaltante complessivo, qualora invece abbia un effetto stabilizzante farà parte del momento stabilizzante complessivo. Può quindi accadere che il momento ribaltante sia pari a 0, e ciò fisicamente significa che incrementando qualunque forza, ma mantenendone la linea d'azione, il muro non andrà mai in ribaltamento.

Il coefficiente di sicurezza al ribaltamento è dato dal rapporto tra il momento stabilizzante complessivo e quello ribaltante. La verifica viene effettuata per tutte le combinazioni di carico previste.

#### • VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

La verifica allo scorrimento è effettuata come equilibrio alla traslazione di un corpo rigido, sollecitato dalle stesse forze prese in esame nel caso della verifica a ribaltamento, tranne per il fatto che per i tiranti il sistema di forze è quello che si innesca per moto di traslazione. Ciascuna forza ha una componente parallela al piano di scorrimento del muro, che a seconda della direzione ha un effetto stabilizzante o instabilizzante, e una componente ad esso normale che, se di compressione, genera una reazione di attrito che si oppone allo scorrimento. Una ulteriore parte dell'azione stabilizzante è costituita dall'eventuale forza di adesione che si suscita tra il terreno e la fondazione.

In presenza di dente di fondazione, la linea di scorrimento non è più quella di base della fondazione, ma è una linea che attraversa il terreno sotto la fondazione, e che congiunge il vertice basso interno del dente con l'estremo della mensola di fondazione opposta. In tal caso quindi l'attrito e l'adesione sono quelli interni del terreno. In questo caso viene conteggiato pure il peso della parte di terreno sottostante alla fondazione che nel moto di scorrimento rimane solidale con il muro.

Il coefficiente di sicurezza allo scorrimento è dato dal rapporto tra l'azione stabilizzante complessiva e quella instabilizzante. La verifica viene effettuata per tutte le combinazioni di carico previste.

#### • CAPACITÀ PORTANTE DEL TERRENO DI FONDAZIONE

Nel caso di fondazione diretta, si assume quale carico limite che provoca la rottura del terreno di fondazione quello espresso dalla formula di *Brinch-Hansen*. Tale formula fornisce il valore della pressione media limite sulla superficie d'impronta della fondazione, eventualmente parzializzata in base all'eccentricità. Esiste un tipo di pressione limite a lungo termine, in condizioni drenate, e un altro a breve termine in eventuali condizioni non drenate.

Le espressioni complete utilizzate sono le seguenti:

- In condizioni drenate:

$$Q_{lim} = \frac{1}{2} \Gamma \cdot B \cdot N_g \cdot i_g \cdot d_g \cdot b_g \cdot s_g \cdot g_g + C \cdot N_c \cdot i_c \cdot d_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot g_c + Q \cdot N_q \cdot i_q \cdot d_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot g_q$$

- In condizioni non drenate:

$$Q_{lim} = C_u \cdot N_c \cdot i_c \cdot d_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot g_c + Q \cdot i_q \cdot d_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot g_q$$

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	6 / 26

Fattori di portanza,  $\phi$  in gradi:

$$N_q = \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot \tan \phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \phi$$

$$N_{c'} = 2 + \pi$$

$$N_g = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \phi$$

Fattori di forma:

$$s_q = 1 + 0,1 \cdot \frac{B}{L} \cdot \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}$$

$$s_{q'} = 1$$

$$s_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{B}{L} \cdot \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}$$

$$s_{c'} = 1 + 0,2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$s_g = s_q$$

Fattori di profondità,  $K$  espresso in radianti:

$$d_q = 1 + 2 \cdot \tan \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2 \cdot K$$

$$d_{q'} = 1$$

$$d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot \tan \phi}$$

$$d_g = 1$$

$$\text{dove } K = \frac{D}{B} \text{ se } \frac{D}{B} \leq 1 \text{ o } K = \arctan \frac{D}{B} \text{ se } \frac{D}{B} > 1$$

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	7 / 26

Fattori di inclinazione dei carichi:

$$i_q = \left[ 1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot C_a \cdot \cot \phi} \right]^m$$

$$i_{q'} = 1$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tan \phi}$$

$$i_{c'} = 1 - \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot C_u \cdot N_c}$$

$$i_g = \left[ 1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot C_a \cdot \cot \phi} \right]^{m+1}$$

$$\text{con } m = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}}$$

Fattori di inclinazione del piano di posa,  $\eta$  in radianti:

$$b_q = (1 - \eta \cdot \tan \phi)^2$$

$$b_{q'} = 1$$

$$b_c = b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \cdot \tan \phi}$$

$$b_{c'} = 1 - 2 \cdot \frac{\eta}{N_{c'}}$$

$$b_g = g_q$$

Fattori di inclinazione del terreno,  $\beta$  in radianti:

$$g_q = (1 - \tan \beta)^2$$

$$g_{q'} = 1$$

$$g_c = 1 - 2 \cdot \frac{\beta}{N_{c'}}$$

$$g_g = g_q$$

essendo:

- $\Gamma$  = peso specifico del terreno di fondazione
- $Q$  = sovraccarico verticale agente ai bordi della fondazione

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	8 / 26

- e = eccentricità della risultante  $M/N$  in valore assoluto
- B =  $B_t - 2 \times e$ , larghezza della fondazione parzializzata
- $B_t$  = larghezza totale della fondazione
- C = coesione del terreno di fondazione
- D = profondità del piano di posa
- L = sviluppo della fondazione
- H = componente del carico parallela alla fondazione
- V = componente del carico ortogonale alla fondazione
- Cu = coesione non drenata del terreno di fondazione
- Ca = adesione alla base tra terreno e muro
- $\eta$  = angolo di inclinazione del piano di posa
- $\beta$  = inclinazione terrapieno a valle, se verso il basso (quindi  $\geq 0$ )

## • MURI A GRAVITÀ O A GABBIONI

Per i muri a gravità viene effettuata la verifica di resistenza in tutte le sezioni corrispondenti ai gradoni o alla separazione tra i gabbioni, oltre che per quelle intermedie al passo imposto nei dati generali.

La verifica che si effettua è quella di sezione rettangolare presso-inflessa e sollecitata a taglio, costituita da materiale non reagente a trazione o con una debole resistenza. Per i muri a gabbioni la resistenza a trazione del materiale si ipotizza sempre nulla. La sezione reagente risulterà essere una parzializzazione di quella intera, e solo in essa sarà attiva una certa distribuzione di tensioni interne. In generale se la sezione risulta interamente reagente, il diagramma delle tensioni normali sarà di tipo trapezio, eventualmente intrecciato; se la sezione è parzializzata e il materiale è non reagente a trazione, il diagramma della parte reagente sarà triangolare con un punto di nullo in corrispondenza dell'asse neutro; se la sezione è parzializzata e il materiale ha una certa resistenza a trazione, il diagramma sarà a farfalla, con un valore minimo pari alla resistenza massima a trazione e un massimo tale che l'integrale delle pressioni equilibri il sistema delle sollecitazioni.

La verifica a taglio viene effettuata confrontando il taglio di esercizio che si sviluppa nella sezione reagente, con la resistenza tagliante massima, composta da una parte costante, data dalla resistenza interna propria del tipo di materiale, e da una ulteriore componente data dall'attrito che si genera all'atto dello scorrimento tra due sezioni, funzione quindi del coefficiente di attrito e dello sforzo normale presente. Si suppone che le superfici di scorrimento siano comunque orizzontali per i muri a gravità o parallele al piano di posa della fondazione dei muri a gabbioni.

## □ CALCOLO DEI CEDIMENTI DEL TERRAPIENO A MONTE

Per il calcolo dei cedimenti permanenti causati dall'azione sismica, il programma opera come segue. Innanzitutto vengono calcolate le spinte per una ulteriore modalità di azione sismica, cioè quella relativa allo stato limite di danno (SLD). A seguito del calcolo di tali spinte, per le sole combinazioni sismiche, si calcola lo spostamento residuo del muro per traslazione rigida, ricavato in base alla seguente formulazione di *Richards & Elms*:

$$d = \frac{0.087 \times V^2}{Acc \times \left( \frac{A_{lim}}{Acc} \right)^{-4}}$$

in cui si ha:

$d$  = spostamento sismico residuo

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	9 / 26

$$V = 0.16 \times Acc \times g \times S \times Tc$$

*Acc* = accelerazione sismica adimensionale SLD

*g* = 9.80665 = accelerazione di gravità

*S* = coefficiente di amplificazione stratigrafico

*Tc* = coefficiente di amplificazione topografico

*Alim* = accelerazione oltre la quale si innesca lo scorrimento della fondazione per superamento del limite dell'attrito

Una volta ricavato, per ciascuna combinazione di carico, tale spostamento orizzontale, si calcola il volume del terreno interessato a tale spostamento, pari allo spostamento stesso per l'altezza complessiva del muro, comprensiva dello spessore della fondazione. Il cedimento verticale del terreno a ridosso del muro viene quindi calcolato con la seguente formula (*Bowles* - metodo di *Caspe*):

$$S_v = 4 Vol / D$$

essendo *Vol* il volume di terreno interessato dallo spostamento del muro e *D* la distanza in orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti. Quest'ultima è assimilata alla dimensione orizzontale massima del cuneo di rottura del terreno spingente.

Infine i cedimenti lungo il tratto interessato sono calcolati con legge decrescente col quadrato della distanza *X* dal paramento:

$$S_x = S_v * (X / D)^2$$

## • LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI

### • PRESSIONI SUL MURO

**X pres.** : *Ascissa del punto su cui insiste la pressione*

**Y pres.** : *Ordinata del punto su cui insiste la pressione*

**X muro** : *Ascissa del punto del paramento che si trova alla stessa altezza*

**X rott.** : *Ascissa del punto della superficie di scivolamento a monte del cuneo di rottura alla stessa altezza*

**Zona** : *Indica se la pressione è relativa al tratto di muro immediatamente precedente o seguente rispetto al punto indicato, dall'alto verso il basso (superiore e inferiore) per quanto riguarda le pressioni del terrapieno, in senso orario (precedente e seguente) per quanto riguarda le pressioni sul muro*

**Or.tot** : *Componente orizzontale della pressione efficace complessiva*

**Ver.tot** : *Componente verticale della pressione efficace complessiva*

**Or.sta** : *Componente orizzontale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno*

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	10 / 26

- Ver.sta** : *Componente verticale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno*
- Or.sis** : *Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma*
- Ver.sis** : *Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma*
- Or.coe** : *Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione*
- Ver.coe** : *Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione*
- Or.fal** : *Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda*
- Ver.fal** : *Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda*
- Or.car** : *Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno*
- Ver.car** : *Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno*
- Or.tpr** : *Componente orizzontale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti*
- Ver.tpr** : *Componente verticale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti*
- X vert.** : *Ascissa del punto di muro su cui agisce la pressione*
- Y vert.** : *Ordinata del punto di muro su cui agisce la pressione*
- Or.terr.** : *Componente orizzontale della pressione efficace complessiva agente sul muro*
- Ver.terr.** : *Componente verticale della pressione efficace complessiva agente sul muro*
- Or.acqua** : *Componente orizzontale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua*
- Ver.acqua** : *Componente verticale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua*

**N.B.:** Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.

Tutte le pressioni orizzontali si intendono positive se rivolte verso valle, quelle verticali se rivolte verso il basso. Per pressione efficace si intende quella al netto dell'eventuale spinta idrostatica dell'acqua.

- **CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEL MURO**

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	11 / 26

**Distanza** : *Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (estremo libero)*

**Angolo** : *Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale*

**N** : *Sforzo normale, positivo se di compressione*

**M** : *Momento flettente, positivo se antiorario (ribaltante)*

**T** : *Sforzo di taglio, positivo se diretto verso sinistra (lembo più a valle)*

**N.B.:** Le caratteristiche N, M e T si intendono riferite ad 1 metro di sezione di muro, o a tutta la sezione nel caso di contrafforti o cordoli.

• **VERIFICHE PER IL MURO A GRAVITÀ O A GABBIONI**

**Sez. N.** : *Numero della sezione da verificare*

**Ele** : *Tipo di elemento verificato:*

*1 = PARAMENTO*

*4 = MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE*

*5 = MENSOLA DI FONDAZIONE A MONTE*

*6 = DENTE DI FONDAZIONE*

**Dist.** : *Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (estremo libero)*

**H** : *Altezza della sezione*

**B** : *Larghezza della sezione*

**Xg** : *Ascissa del baricentro della sezione*

**Yg** : *Altezza del baricentro della sezione. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento*

**Cmb fle** : *Combinazione di carico più gravosa a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2*

**Nsdu** : *Sforzo normale di calcolo agente su 1 metro di muro relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione. Positivo se di compressione*

**e** : *Eccentricità dello sforzo normale. Positiva se verso sinistra (lembo più a valle)*

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	12 / 26

- Nrdu** : *Sforzo normale resistente ultimo di calcolo*
- Mrdu** : *Momento resistente ultimo di calcolo*
- Coef fles** : *Coefficiente di sicurezza relativo alla verifica a presso-flessione (rapporto tra il momento resistente ultimo e il momento agente)*
- Cmb tag** : *Combinazione di carico più gravosa a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2*
- Vsdu** : *Sforzo di taglio agente su 1 metro di muro relativo alla combinazione più gravosa a taglio. Positivo se diretto verso sinistra (lembo più a valle)*
- Vrdu** : *Sforzo di taglio resistente ultimo di calcolo*
- Coef tagli** : *Coefficiente di sicurezza relativo alla verifica a taglio (rapporto tra il taglio resistente ultimo e lo sforzo di taglio agente)*
- Verifica** : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza*

#### TI CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

- Tipo Comb** : *Tipo di combinazione di carico*
- Comb n.** : *Numero della combinazione associata al tipo di combinazione*
- Sp.muro** : *Spostamento rigido residuo del muro per traslazione*
- Volume** : *Volume del terreno deformato dallo spostamento rigido*
- Dist.max** : *Distanza massima orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti*
- Ced.0/4** : *Cedimento verticale a ridosso del muro*
- Ced.1/4** : *Cedimento verticale ad 1/4 della distanza massima*
- Ced.2/4** : *Cedimento verticale a 2/4 della distanza massima*
- Ced.3/4** : *Cedimento verticale a 3/4 della distanza massima*

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	13 / 26

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI		SISMICI	
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	8,78552	Latitudine Nord (Grd)	44,43275
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	475,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,06000	Fattore Stratigrafia 'S'	1,20000
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	50,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,02700		
TEORIE DI CALCOLO			
Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi			
Portanza dei pali calcolata con la teoria di Norme A.G.I.			
Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen			
CRITERI DI CALCOLO			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.			
Non si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.			
Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:			1,00
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali			1,20
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento			50
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione			100
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni			100
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
		TABELLA M1	TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio		1,00	1,25
Peso Specifico		1,00	1,00
Coesione Efficace (c'k)		1,00	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)		1,00	1,40
Tipo Approccio		Combinazione Unica: (A1+M1+R3)	
Tipo di fondazione		Diretta	
	COEFFICIENTI R3	R3 STATICI	R3 SISMICI
Capacita' Portante		1,40	1,20
Scorrimento		1,10	1,00
Ribaltamento		1,15	1,00
Resist. Terreno Valle		1,40	1,20
Resist. alla Base			
Resist. Lat. a Compr.			
Resist. Lat. a Traz.			
Carichi Trasversali			

CARATTERISTICHE MATERIALI	
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	
CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE	
CARATTERISTICHE MATERIALE GABBIONI	
Peso specifico del materiale di riempimento	2000 Kg/mc
Porosita' del riempimento	20 %
Peso specifico della rete metallica	15,00 Kg/mc
Tensione massima a compressione	7,50 Kg/cm <sup>2</sup>
Coesione interna fittizia	0,60 Kg/cm <sup>2</sup>
Angolo di attrito interno fittizio	30,00 Grd
Peso specific del magrone	2200 Kg/mc

DATI TERRAPIENO MURO 1	
Muro n.1	
DATI TERRAPIENO	
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	3,80 m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	0,50 m
Inclinaz. media terreno valle (positivo se scende verso valle):	0 °
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	32 °
Adesione tra fondazione e terreno	0,50 Kg/cm <sup>2</sup>
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua	32 °
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua	0,50 Kg/cm <sup>2</sup>
Permeabilita' Terreno	BASSA ----
Muro Vincolato	NO ----
Coefficiente BetaM	0,380 ----
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale	0,033 ----
Coefficiente di intensita' sismica verticale	0,016 ----

DATI STRATIGR. MURO 1	
STRATIGRAFIA DEL TERRENO	
STRATO n.	1 : 1
Spessore dello strato:	10,00 m

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	14 / 26

DATI STRATIGR. MURO 1	
STRATIGRAFIA DEL TERRENO	
Angolo di attrito interno del terreno:	32 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:	32 °
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00 Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2200 Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	1,00 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,50 Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1200 Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00

GEOMETRIA MURO 1			
MURO A GABBIONI			
Inclinazione del piano di posa della fondazione	5	(Grd)	
Sviluppo della fondazione	10	(m)	
Spessore del magrone	.3	(m)	
Larghezza del singolo Gabbione	1	(m)	
Altezza del singolo Gabbione	1	(m)	
Fila Gabbione Nro	Numero gabbioni della fila attuale	Scostamento dalla fila inferiore (m)	
1	2	0,00	
2	2	0,10	
3	2	0,10	
4	2	0,10	

CARICHI MURO 1	
SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO	
CONDIZIONE n.	1 -----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	2,00 t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0,00 t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0,00 m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	0,00 m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00 t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00 m
Carico concentrato puntiforme:	0,00 t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00 m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00 m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00 t/mq

COMBINAZIONI MURO 1	
Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 1										
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U.A 1										
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Sisma
1	1,50									0,00
2	1,00									1,00

COMBINAZIONI MURO 1										
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA										
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Sisma
1	1,00									

COMBINAZIONI MURO 1										
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.										
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Sisma
1	1,00									

COMBINAZIONI MURO 1										
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.										
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Sisma
1	1,00									

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1				
COORDINATE PUNTI				
Comb.	Punto	X pres.	Y pres.	X muro

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	15 / 26

N.ro	N.	m	m	m	m
1	1	2,64	3,78	2,64	5,00
	2	2,55	2,79	2,55	4,23
	3	2,45	2,80	2,45	4,24
	4	2,37	1,80	2,37	3,49
	5	2,27	1,81	2,27	3,49
	6	2,18	0,82	2,18	2,75
	7	2,08	0,82	2,08	2,75
	8	1,99	-0,17	1,99	1,99

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	2,64	3,78	2,64	5,19
	2	2,55	2,79	2,55	4,38
	3	2,45	2,80	2,45	4,39
	4	2,37	1,80	2,37	3,58
	5	2,27	1,81	2,27	3,59
	6	2,18	0,82	2,18	2,80
	7	2,08	0,82	2,08	2,80
	8	1,99	-0,17	1,99	1,99

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		652	332	10	5	0	0	0	0	0	0	642	327	0	0
2	sup		1258	641	616	314	0	0	0	0	0	0	642	327	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		1196	610	590	301	0	0	0	0	0	0	606	309	0	0
4	sup		1803	919	1197	610	0	0	0	0	0	0	606	309	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		1661	846	1103	562	0	0	0	0	0	0	557	284	0	0
6	sup		2262	1153	1705	869	0	0	0	0	0	0	557	284	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		4081	2080	1448	738	0	0	0	0	0	0	2633	1342	0	0
8	sup		4688	2389	2055	1047	0	0	0	0	0	0	2633	1342	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		465	237	-26	-13	34	17	0	0	0	0	457	233	0	0
2	sup		964	491	437	222	70	36	0	0	0	0	457	233	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		921	469	420	214	67	34	0	0	0	0	434	221	0	0
4	sup		1419	723	883	450	103	52	0	0	0	0	434	221	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		1316	670	819	417	95	49	0	0	0	0	401	204	0	0
6	sup		1810	922	1278	651	131	67	0	0	0	0	401	204	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		3082	1570	988	503	224	114	0	0	0	0	1871	953	0	0
8	sup		3581	1825	1450	739	260	132	0	0	0	0	1871	953	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,65	3,96	0,65	0,00
	2	0,56	2,96	0,56	0,00
	3	0,46	2,97	0,46	0,00
	4	0,37	1,97	0,37	0,00
	5	0,27	1,98	0,27	0,00
	6	0,19	1,00	0,19	0,00
	7	0,09	1,00	0,09	0,00

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila	0	16 / 26

**PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
	8	0,04	0,50	0,04	-0,81
	9	0,00	0,00	0,00	0,00

**PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	0,65	3,96	0,65	0,00
	2	0,56	2,96	0,56	0,00
	3	0,46	2,97	0,46	0,00
	4	0,37	1,97	0,37	0,00
	5	0,27	1,98	0,27	0,00
	6	0,19	1,00	0,19	0,00
	7	0,09	1,00	0,09	0,00
	8	0,04	0,50	0,04	-0,83
	9	0,00	0,00	0,00	0,00

**PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	6	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	7	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	8	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	9	sup	-3215	281	-3215	281	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	6	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	7	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	8	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	9	sup	-3109	272	-3215	281	107	-9	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.ro	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	2,64	3,78	pre	0	0	0	0
				seg	652	332	0	0
1	2	2,55	2,79	pre	1258	641	0	0
				seg	0	0	0	0
1	3	2,45	2,80	pre	0	0	0	0

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	17 / 26

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1								
P R E S S I O N I					S U L M U R O			
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	4	2,37	1,80	seg	1196	610	0	0
				pre	1803	919	0	0
				seg	0	0	0	0
1	5	2,27	1,81	pre	0	0	0	0
				seg	1661	846	0	0
1	6	2,18	0,82	pre	2262	1153	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	2,18	0,81	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	2,08	0,82	pre	0	0	0	0
				seg	4081	2080	0	0
1	9	1,99	-0,17	pre	4688	2389	0	0
				seg	-3797	-6489	0	0
1	10	0,00	0,00	pre	-4180	-10857	0	0
				seg	-3215	281	0	0
1	11	0,04	0,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	12	0,09	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	13	0,19	0,99	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	14	0,19	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	15	0,27	1,98	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	16	0,37	1,97	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	17	0,46	2,97	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	18	0,56	2,96	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	19	0,65	3,96	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1								
P R E S S I O N I					S U L M U R O			
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	1	2,64	3,78	pre	0	0	0	0
				seg	465	237	0	0
2	2	2,55	2,79	pre	964	491	0	0
				seg	0	0	0	0
2	3	2,45	2,80	pre	0	0	0	0
				seg	921	469	0	0
2	4	2,37	1,80	pre	1419	723	0	0
				seg	0	0	0	0
2	5	2,27	1,81	pre	0	0	0	0
				seg	1316	670	0	0
2	6	2,18	0,82	pre	1810	922	0	0
				seg	0	0	0	0
2	7	2,18	0,81	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	8	2,08	0,82	pre	0	0	0	0
				seg	3082	1570	0	0
2	9	1,99	-0,17	pre	3581	1825	0	0
				seg	-3065	-6479	0	0
2	10	0,00	0,00	pre	-3340	-9627	0	0
				seg	-3109	272	0	0
2	11	0,04	0,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	12	0,09	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	13	0,19	0,99	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	14	0,19	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	15	0,27	1,98	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	16	0,37	1,97	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	17	0,46	2,97	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	18	0,56	2,96	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	18 / 26

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1								
PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	19	0,65	3,96	pre seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare					
COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,64	3,78	2,64	5,00
	2	2,55	2,79	2,55	4,23
	3	2,45	2,80	2,45	4,24
	4	2,37	1,80	2,37	3,49
	5	2,27	1,81	2,27	3,49
	6	2,18	0,82	2,18	2,75
	7	2,08	0,82	2,08	2,75
	8	1,99	-0,17	1,99	1,99

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	435	222	7	4	0	0	0	0	0	0	428	218	0	0
2	sup	902	460	474	242	0	0	0	0	0	0	0	428	218	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	858	437	454	231	0	0	0	0	0	0	404	206	0	0
4	sup	1325	675	921	469	0	0	0	0	0	0	0	404	206	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1220	622	849	432	0	0	0	0	0	0	372	189	0	0
6	sup	1683	858	1311	668	0	0	0	0	0	0	0	372	189	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2869	1462	1114	568	0	0	0	0	0	0	1755	894	0	0
8	sup	3336	1700	1581	805	0	0	0	0	0	0	0	1755	894	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare					
COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,65	3,96	0,65	0,00
	2	0,56	2,96	0,56	0,00
	3	0,46	2,97	0,46	0,00
	4	0,37	1,97	0,37	0,00
	5	0,27	1,98	0,27	0,00
	6	0,19	1,00	0,19	0,00
	7	0,09	1,00	0,09	0,00
	8	0,04	0,50	0,04	-0,81
	9	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	sup	-3215	281	-3215	281	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	19 / 26

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare								
PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	2,64	3,78	pre	0	0	0	0
				seg	435	222	0	0
1	2	2,55	2,79	pre	902	460	0	0
				seg	0	0	0	0
1	3	2,45	2,80	pre	0	0	0	0
				seg	858	437	0	0
1	4	2,37	1,80	pre	1325	675	0	0
				seg	0	0	0	0
1	5	2,27	1,81	pre	0	0	0	0
				seg	1220	622	0	0
1	6	2,18	0,82	pre	1683	858	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	2,18	0,81	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	2,08	0,82	pre	0	0	0	0
				seg	2869	1462	0	0
1	9	1,99	-0,17	pre	3336	1700	0	0
				seg	-2767	-8261	0	0
1	10	0,00	0,00	pre	-2728	-7821	0	0
				seg	-3215	281	0	0
1	11	0,04	0,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	12	0,09	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	13	0,19	0,99	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	14	0,19	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	15	0,27	1,98	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	16	0,37	1,97	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	17	0,46	2,97	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	18	0,56	2,96	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	19	0,65	3,96	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.						
COORDINATE PUNTI						
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m	
1	1	2,64	3,78	2,64	5,00	
	2	2,55	2,79	2,55	4,23	
	3	2,45	2,80	2,45	4,24	
	4	2,37	1,80	2,37	3,49	
	5	2,27	1,81	2,27	3,49	
	6	2,18	0,82	2,18	2,75	
	7	2,08	0,82	2,08	2,75	
	8	1,99	-0,17	1,99	1,99	

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	435	222	7	4	0	0	0	0	0	0	428	218	0	0
2	2	sup	902	460	474	242	0	0	0	0	0	0	428	218	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	858	437	454	231	0	0	0	0	0	0	404	206	0	0
4	4	sup	1325	675	921	469	0	0	0	0	0	0	404	206	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	20 / 26

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
5	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		1220	622	849	432	0	0	0	0	0	0	372	189	0	0
6	sup		1683	858	1311	668	0	0	0	0	0	0	372	189	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		2869	1462	1114	568	0	0	0	0	0	0	1755	894	0	0
8	sup		3336	1700	1581	805	0	0	0	0	0	0	1755	894	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.					
COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,65	3,96	0,65	0,00
	2	0,56	2,96	0,56	0,00
	3	0,46	2,97	0,46	0,00
	4	0,37	1,97	0,37	0,00
	5	0,27	1,98	0,27	0,00
	6	0,19	1,00	0,19	0,00
	7	0,09	1,00	0,09	0,00
	8	0,04	0,50	0,04	-0,81
	9	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	sup	-3215	281	-3215	281	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.								
PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	2,64	3,78	pre	0	0	0	0
				seg	435	222	0	0
1	2	2,55	2,79	pre	902	460	0	0
				seg	0	0	0	0
1	3	2,45	2,80	pre	0	0	0	0
				seg	858	437	0	0
1	4	2,37	1,80	pre	1325	675	0	0
				seg	0	0	0	0
1	5	2,27	1,81	pre	0	0	0	0
				seg	1220	622	0	0
1	6	2,18	0,82	pre	1683	858	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	2,18	0,81	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	2,08	0,82	pre	0	0	0	0
				seg	2869	1462	0	0
1	9	1,99	-0,17	pre	3336	1700	0	0
				seg	-2767	-8261	0	0
1	10	0,00	0,00	pre	-2728	-7821	0	0
				seg	-3215	281	0	0
1	11	0,04	0,50	pre	0	0	0	0

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	21 / 26

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	12	0,09	1,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	13	0,19	0,99	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	14	0,19	1,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	15	0,27	1,98	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	16	0,37	1,97	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	17	0,46	2,97	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	18	0,56	2,96	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	19	0,65	3,96	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,64	3,78	2,64	5,00
	2	2,55	2,79	2,55	4,23
	3	2,45	2,80	2,45	4,24
	4	2,37	1,80	2,37	3,49
	5	2,27	1,81	2,27	3,49
	6	2,18	0,82	2,18	2,75
	7	2,08	0,82	2,08	2,75
	8	1,99	-0,17	1,99	1,99

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	435	222	7	4	0	0	0	0	0	0	428	218	0	0
2		sup	902	460	474	242	0	0	0	0	0	0	428	218	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	858	437	454	231	0	0	0	0	0	0	404	206	0	0
4		sup	1325	675	921	469	0	0	0	0	0	0	404	206	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1220	622	849	432	0	0	0	0	0	0	372	189	0	0
6		sup	1683	858	1311	668	0	0	0	0	0	0	372	189	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2869	1462	1114	568	0	0	0	0	0	0	1755	894	0	0
8		sup	3336	1700	1581	805	0	0	0	0	0	0	1755	894	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Perm.**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,65	3,96	0,65	0,00
	2	0,56	2,96	0,56	0,00
	3	0,46	2,97	0,46	0,00
	4	0,37	1,97	0,37	0,00
	5	0,27	1,98	0,27	0,00
	6	0,19	1,00	0,19	0,00
	7	0,09	1,00	0,09	0,00
	8	0,04	0,50	0,04	-0,81
	9	0,00	0,00	0,00	0,00

**PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Perm.**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	22 / 26

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Perm.																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	sup	-3215	281	-3215	281	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.									
PRESSIONI SUL MURO									
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq	
1	1	2,64	3,78	pre	0	0	0	0	
				seg	435	222	0	0	
1	2	2,55	2,79	pre	902	460	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	3	2,45	2,80	pre	858	437	0	0	
				seg	1325	675	0	0	
1	4	2,37	1,80	pre	0	0	0	0	
				seg	1220	622	0	0	
1	5	2,27	1,81	pre	1683	858	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	6	2,18	0,82	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	7	2,18	0,81	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	8	2,08	0,82	pre	2869	1462	0	0	
				seg	3336	1700	0	0	
1	9	1,99	-0,17	pre	-2767	-8261	0	0	
				seg	-2728	-7821	0	0	
1	10	0,00	0,00	pre	-3215	281	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	11	0,04	0,50	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	12	0,09	1,00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	13	0,19	0,99	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	14	0,19	1,00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	15	0,27	1,98	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	16	0,37	1,97	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	17	0,46	2,97	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	18	0,56	2,96	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	19	0,65	3,96	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	8784	4476	1,18	2,20	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,071	0,071	0,00
2	6765	3447	1,18	2,20	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,066	0,076	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	
1	807	71	0,17	0,01	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,945	2,94	

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila	0	23 / 26

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1																		
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																		
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
2	780	68	0,17	0,01	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,945	2,85

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	6302	3211	1,18	2,20	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,071	0,071	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare																		
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																		
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	807	71	0,17	0,01	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,945	2,94

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	6302	3211	1,18	2,20	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,071	0,071	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.																		
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																		
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	807	71	0,17	0,01	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,945	2,94

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	6302	3211	1,18	2,20	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,071	0,071	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.																		
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																		
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	807	71	0,17	0,01	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,945	2,94

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: SLD																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
2	6554	3339	1,18	2,20	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,068	0,074	0,00

VERIFICHE STABILITA' MURO 1		
VERIFICA AL RIBALTAMENTO		
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	EQU
Momento forze ribaltanti complessivo:	12503	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	22727	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	1,82	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE STABILITA' MURO 1		
VERIFICA ALLO SCORRIMENTO		
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	8750	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	20934	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	2,39	----

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	24 / 26

<b>VERIFICHE STABILITA' MURO 1</b>
<b>VERIFICA ALLO SCORRIMENTO</b>
<b>LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA</b>

<b>SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1</b>
---

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	PARAMENTO	1	0	5,0	0	0	0
		2	30	5,0	1089	-115	128
		3	60	5,0	2210	-215	309
		4	90	5,0	3364	-287	541
		5	100	5,0	3756	-301	630
		6	130	5,0	4942	-300	914
		7	160	5,0	6160	-239	1250
		8	190	5,0	7411	-102	1638
		9	200	5,0	7836	-37	1779
		10	230	5,0	9105	245	2195
		11	260	5,0	10406	628	2664
		12	290	5,0	11740	1126	3184
		13	300	5,0	12180	1333	3350
		14	330	5,0	13881	1760	4512
		15	360	5,0	15614	2509	5672
		16	390	5,0	17380	3582	6884
		17	400	5,0	17975	4014	7299

<b>SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1</b>
---

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	PARAMENTO	1	0	5,0	0	0	0
		2	30	5,0	1040	-82	103
		3	60	5,0	2106	-153	249
		4	90	5,0	3199	-201	438
		5	100	5,0	3570	-209	510
		6	130	5,0	4691	-200	744
		7	160	5,0	5838	-141	1020
		8	190	5,0	7013	-19	1339
		9	200	5,0	7410	38	1454
		10	230	5,0	8602	277	1801
		11	260	5,0	9820	599	2189
		12	290	5,0	11065	1018	2621
		13	300	5,0	11476	1191	2759
		14	330	5,0	12983	1583	3662
		15	360	5,0	14516	2225	4556
		16	390	5,0	16076	3115	5492
		17	400	5,0	16602	3468	5813

<b>SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare</b>
---

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	PARAMENTO	1	0	5,0	0	0	0
		2	30	5,0	1047	-82	61
		3	60	5,0	2118	-165	161
		4	90	5,0	3215	-237	302
		5	100	5,0	3586	-256	358
		6	130	5,0	4708	-288	539
		7	160	5,0	5854	-285	760
		8	190	5,0	7026	-234	1022
		9	200	5,0	7423	-204	1118
		10	230	5,0	8609	-58	1402
		11	260	5,0	9821	156	1727
		12	290	5,0	11057	447	2092
		13	300	5,0	11466	573	2208
		14	330	5,0	12947	825	3018
		15	360	5,0	14453	1299	3814
		16	390	5,0	15984	1993	4649
		17	400	5,0	16499	2275	4937

<b>SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.</b>
--

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	25 / 26

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	PARAMENTO	1	0	5,0	0	0	0
		2	30	5,0	1047	-82	61
		3	60	5,0	2118	-165	161
		4	90	5,0	3215	-237	302
		5	100	5,0	3586	-256	358
		6	130	5,0	4708	-288	539
		7	160	5,0	5854	-285	760
		8	190	5,0	7026	-234	1022
		9	200	5,0	7423	-204	1118
		10	230	5,0	8609	-58	1402
		11	260	5,0	9821	156	1727
		12	290	5,0	11057	447	2092
		13	300	5,0	11466	573	2208
		14	330	5,0	12947	825	3018
		15	360	5,0	14453	1299	3814
		16	390	5,0	15984	1993	4649
		17	400	5,0	16499	2275	4937

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	PARAMENTO	1	0	5,0	0	0	0
		2	30	5,0	1047	-82	61
		3	60	5,0	2118	-165	161
		4	90	5,0	3215	-237	302
		5	100	5,0	3586	-256	358
		6	130	5,0	4708	-288	539
		7	160	5,0	5854	-285	760
		8	190	5,0	7026	-234	1022
		9	200	5,0	7423	-204	1118
		10	230	5,0	8609	-58	1402
		11	260	5,0	9821	156	1727
		12	290	5,0	11057	447	2092
		13	300	5,0	11466	573	2208
		14	330	5,0	12947	825	3018
		15	360	5,0	14453	1299	3814
		16	390	5,0	15984	1993	4649
		17	400	5,0	16499	2275	4937

**VERIFICHE MURO 1**

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																	
Sez. N.	Ele	Dist. cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Comb fles	Nsdu Kg	e cm	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Coef fles	Comb tagl	Vsdu Kg	Vrdu Kg	Coef tagl	Verifica
1	1	0	200	100	164	387	1	0	0	0	0	1,00	1	0	0	1,00	OK
2	1	30	200	100	162	357	1	1089	11	1089	1081	9,44	1	128	12629	98,35	OK
3	1	60	200	100	159	327	1	2210	10	2210	2178	10,12	1	309	13276	42,99	OK
4	1	90	200	100	157	297	1	3364	9	3364	3289	11,48	1	541	13942	25,76	OK
5	1	100	200	100	156	288	1	3756	8	3756	3662	12,16	1	630	14168	22,48	OK
6	1	130	200	100	143	259	1	4942	6	4942	4779	15,91	1	914	14853	16,25	OK
7	1	160	200	100	140	229	1	6160	4	6160	5907	24,68	1	1250	15557	12,45	OK
8	1	190	200	100	138	199	1	7411	1	7411	7045	69,00	1	1638	16279	9,94	OK
9	1	200	200	100	137	189	1	7836	0	7836	7426	99,99	1	1779	16524	9,29	OK
10	1	230	200	100	124	160	2	8602	3	8602	8108	29,31	1	2195	17257	7,86	OK
11	1	260	200	100	122	130	2	9820	6	9820	9177	15,31	1	2664	18008	6,76	OK
12	1	290	200	100	119	100	1	11740	10	11740	10821	9,61	1	3184	18778	5,90	OK
13	1	300	200	100	118	90	1	12180	11	12180	11191	8,40	1	3350	19032	5,68	OK
14	1	330	200	100	106	61	1	13881	13	13881	12596	7,16	1	4512	20014	4,44	OK
15	1	360	200	100	103	31	1	15614	16	15614	13989	5,58	1	5672	21015	3,70	OK
16	1	390	200	100	100	1	1	17380	21	17380	15366	4,29	1	6884	22034	3,20	OK
17	1	400	200	100	100	-9	1	17975	22	17975	15821	3,94	1	7299	22378	3,07	OK

**VERIFICHE PORTANZA MURO 1**

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE	
Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	1 ---
Combinazione di carico piu' gravosa:	1 A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	19,68 t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	6,29 t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,16 m
Larghezza della fondazione:	2,60 m
Lunghezza della fondazione:	10,00 m
Valore efficace della larghezza:	2,28 m

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b> <b>Allargamento stradale su gabbionate AREA 1 (A)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
26/05/2018	<b>P18041_01/R005 - Relazione: verifica gabbioni doppia fila</b>	0	26 / 26

VERIFICA PORTANZA MURO 1			
VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE			
Peso specifico omogeneizzato del terreno:		2200	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :		1,10	t/mq
VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE			
Fattori di capacita' portante: Ng =	29,6492	Nq = 23,1768	Nc = 35,4903
Fattori di forma: Sg =	1,0741	Sq = 1,0741	Sc = 1,1483
Fattori di profondita: Dg =	1,0000	Dq = 1,0960	Dc = 1,1003
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,6004	Iq = 0,7197	Ic = 0,7071
Fattori inclinazione base: Bg =	0,8939	Bq = 0,8939	Bc = 0,8891
Fattori incl. piano campagna: Gg =	1,0000	Gq = 1,0000	Gc = 1,0000
Pressione media limite:		62,97	t/mq
Sforzo normale limite:		102,45	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)		5,20	---
VERIFICA IN CONDIZIONI NON DRENATE			
Fattore di capacita' portante: Nco =	5,1416	Nqo =	1,0000
Fattore di forma: Sco =	1,0456	Sqo =	1,0000
Fattore di profondita: Dco =	1,1403	Dqo =	1,0000
Fattore inclinazione carico: Ico =	0,9026	Iqo =	1,0000
Fattore inclinazione base: Bco =	0,9661	Bqo =	1,0000
Fattore incl. piano campagna: Gco =	1,0000	Gqo =	1,0000
Pressione media limite in condizioni non drenate:		54,55	t/mq
Sforzo normale limite in condizioni non drenate:		88,76	t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni non drenate:		4,51	
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA			

CEDIMENTI TERRENO A MONTE - MURO N.1								
Tipo comb.	Comb. nro	Sp.muro mm	Volume mc	DistMax m	Ced.0/4 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
SLD	2	0,0	0,000	5,10	0,0	0,0	0,0	0,0

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

**18041\_02/R002**  
**RELAZIONE DI CALCOLO**  
**terre armate**

**OGGETTO:** Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova.

Consolidamento versante (AREA 2 \_F) in Via Villini Negrone – PRA'

**COMMITTENTE:**

**Comune di Genova**

Assessorato ai Lavori Pubblici  
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologica.

Genova, 27/06/2018

Il Progettista

---

(Ing. Emanuele Tatti)

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

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

## VERIFICHE DI STABILITA'

### PROGRAMMA DI CALCOLO

#### Generalità

Tutte le verifiche di stabilità sono state eseguite utilizzando il software "SSAP2010" elaborato dal Dr. Geol. Lorenzo Borselli del C.N.R. - IRPI. Questo programma valuta il grado di stabilità di un pendio, in condizioni statiche o dinamiche (per azioni sismiche), nei confronti di movimenti gravitativi, attraverso la determinazione del cosiddetto "Fattore o Coefficiente di Sicurezza" indicato con il simbolo **Fs**.

Tale coefficiente è un indice della stabilità del pendio in oggetto ed è definito come il rapporto tra la somma delle forze (o dei momenti) risultanti che tendono ad opporsi al movimento della massa, e la somma delle forze risultanti destabilizzanti che tendono a provocarlo, cioè:

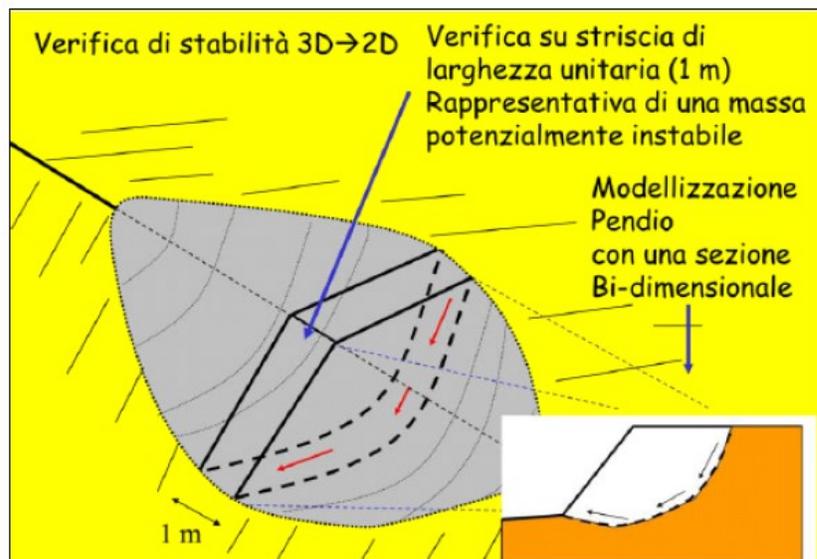
$$F_s = \text{Forze resistenti} / \text{Forze destabilizzanti}$$

Valori di  $F_s$  minori o uguali ad 1,0 sono indicativi di condizioni di instabilità, mentre per valori maggiori di 1,1 le condizioni sono a favore della stabilità. Questo è il concetto di base di tutti i modelli per la verifica di stabilità che si rifanno al concetto dell'equilibrio limite.

I metodi di calcolo di  $F_s$  impiegati si basano sulle tecniche di verifica dette *LIMIT EQUILIBRIUM METHOD* (che di seguito indicheremo sempre come LEM). Nei metodi LEM il calcolo di  $F_s$  viene effettuato su una specifica superficie di scivolamento definita entro un pendio.

Dato che le porzioni potenzialmente instabili sono definibili in un spazio 3D il calcolo viene sviluppato sopra una striscia rappresentativa di larghezza unitaria, quindi bi-dimensionale (2D) della superficie di potenziale scivolamento (figura 1).

figura 1 - schema esplicativo di una generica superficie di scivolamento



Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	3 / 58

Nell'applicazione del metodo dell'equilibrio limite tale superficie separa la parte di pendio stabile da quella potenzialmente instabile. La parte stabile inferiore rimane indeformata e non subisce rotture. Si suppone che la massa superiore, fino al momento della rottura, non subisca deformazioni.

Collassi e deformazioni sono posteriori allo sviluppo di una superficie di rottura. Viene quindi assunto un comportamento a rottura rigido perfettamente plastico: non si deforma fino a quando non arriva a rottura. Tuttavia il valore di  $F_s$  (e quindi il suo grado di stabilità o propensione al movimento) si riferisce alle condizioni precedenti al fenomeno di rottura.

Per ogni superficie di potenziale scivolamento si può quindi derivare lo sforzo di taglio totale mobilitato  $\tau_m$  (domanda), e la resistenza al taglio disponibile  $\tau_f$  (capacità) e quindi è possibile definire  $F_s$  come:

(eq. 1.1)

$$F_s = \frac{\tau_f}{\tau_m}$$

Usando ad esempio il criterio di rottura *Mohr-Coulomb*:  $F_s$  è il fattore per cui occorre dividere i parametri della resistenza al taglio del terreno lungo i vari tratti della superficie, per provocare la rottura del pendio lungo tutta la superficie considerata e nel medesimo tempo, ovvero:

(eq. 1.2)

$$\tau_f = \frac{c'}{F_s} + \frac{\sigma' \tan \phi'}{F_s}$$

La rottura avverrà qualora sia verificata la condizione di eguaglianza tra sforzi mobilitati e disponibili, ovvero tra domanda e capacità.

Se  $F_s > 1.0$  siamo in condizioni di stabilità, mentre per  $F_s < 1.0$  siamo in condizioni instabili dovuti a un generalizzato deficit di resistenza. Un altro assunto fondamentale dei metodi LEM è che nel caso di variabilità delle caratteristiche di resistenza al taglio lungo la superficie di scivolamento, sebbene  $F_s$  possa essere in realtà localmente variabile, si assume che  $F_s$  sia costante lungo tutta la Superficie di potenziale scivolamento assunta. Ovvero abbiamo dovunque la medesima frazione di resistenza al taglio mobilitata rispetto a quella massima mobilitabile.

$F_s$  deve essere valutato entro un preciso riferimento spaziale. E' perciò necessario considerare una potenziale superficie di scorrimento nella massa del pendio e valutare tutte le forze (e momenti) agenti (ovvero che inducono lo scivolamento) e resistenti (che si oppongono allo scivolamento) su detta superficie.

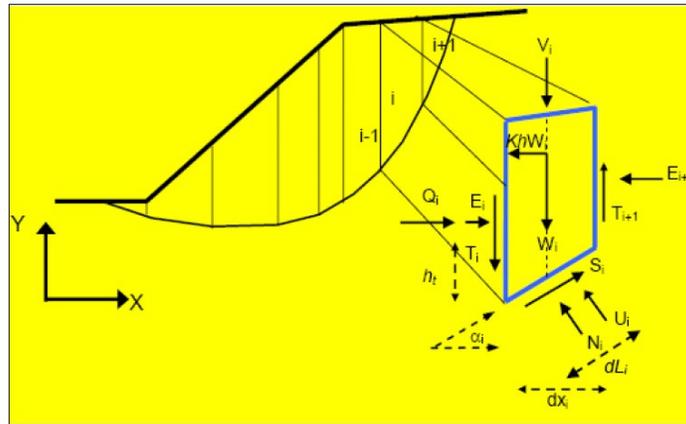
In pratica, essendo infinite le superfici di scivolamento possibili,  $F_s$  viene valutato per ognuna delle superfici di un campione rappresentativo, generate con un certo criterio entro il volume del pendio assunto.

In tal modo il "**FATTORE DI SICUREZZA**" del pendio sarà quello che compete alla superficie di scorrimento con  $F_s$  più basso. Tale superficie è detta anche "**SUPERFICIE CRITICA**".

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	4 / 58

Una superficie di scivolamento assunta divide in due parti distinte il pendio (figura 1); superiormente abbiamo una massa potenzialmente instabile supposta rigida e inferiormente una massa rigida stabile. La eq.(1.1) permette di determinare la stabilità del pendio nei confronti della superficie considerata precedentemente.

figura 2- forze agenti su ogni concio



$i$  = indice numerico del concio

$\alpha_i$  = angolo di inclinazione della base del concio

$dL$  = lunghezza della base del concio

$dx$  = larghezza concio

$H$  = altezza verticale concio

$h_t$  = altezza punto di applicazione forze interconco

$c'$  = coesione del terreno sulla base del concio

$\phi'$  = angolo d'attrito del terreno sulla base del concio

$W$  = forza peso agente sulla base del concio

$K_h$  = Coefficiente sismico orizzontale

$U$  = pressione interstiziale alla base del concio  $U$

$T$  = forza tangenziali verticale interconco

$E$  = forza orizzontale interconco

$Q$  = risultante delle forze orizzontali esterne ad ogni concio (es: azioni sismiche, o opere disostegno)

$V$  = risultante delle forze verticali esterne ad ogni concio (es: azioni sismiche o sovraccarichi verticali o opere di sostegno)

Le forze agenti sono le componenti tangenziali del peso proprio della massa e degli eventuali sovraccarichi superficiali agenti sulla superficie di scivolamento, mentre le forze resistenti sono le resistenze al taglio mobilizzate

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	5 / 58

nei vari punti di detta superficie che dipendono dagli sforzi normali applicati e dalla resistenza al taglio locale del suolo.

Sistemi di forze interne esterne (es. opere di rinforzo) influiscono nella stabilità globale del pendio e devono essere considerate opportunamente; cosa che viene effettuata in tutti i metodi di calcolo rigorosi considerati.

Per procedere con il calcolo di Fs la massa potenzialmente instabile viene suddivisa in "Fette" detti "conci" delimitate da superficie verticali (figura 2). Su ogni concio vengono valutate singolarmente le forze agenti e resistenti. L'insieme delle forze agenti sul concio singolo (figura 2) sono W=Peso del concio, S=Forza di taglio mobilitata sulla base del concio, N=Forza peso normale alla base del concio, U=Forza esercitata dal carico idraulico agente sulla base, T=Forza verticale interconci, E=Forza orizzontale interconci .

Il fattore di sicurezza Fs può essere determinato mediante gruppi di equazioni per l'equilibrio dei corpi rigidi, ovvero ci deve essere equilibrio alla traslazione nelle direzioni verticali e orizzontali ed equilibrio alla rotazione rispetto a un punto:

(eq. 1.3)

$$\begin{cases} \sum V_i = 0 \\ \sum H_i = 0 \\ \sum M_i = 0 \end{cases}$$

In pratica tutto il sistema di forze verticali, orizzontali e dei momenti devono garantire una somma 0 (eq. 1.3).

Quando tutti i parametri di interesse sono noti si passa al calcolo di Fs. L'algoritmo di calcolo può implementare uno dei diversi metodi esistenti nell'ambito dei modelli LEM dove i procedimenti di calcolo avvengono in modo iterativo. I vari metodi, BISHOP (1955), MORGESTERN & PRICE (1965), SPENCER (1967), JANBU (1973) sono tutti riconducibili al " General equilibrium metod" di FREDLUND et al. (1981), abbreviato con GLE. Questi metodi si diversificano per il tipo delle assunzioni e semplificazioni fatte per ridurre il numero delle incognite nel problema, tuttavia come mostrato in numerosi studi comparativi (Fredlund et al. 1981 e Duncan 1996), la differenza percentuale dei valori di Fs calcolati generalmente non supera il 10%, il che è perfettamente compatibile con il grado di incertezza insito in tale tipo di analisi.

### Analisi in presenza di sisma

L'analisi di stabilità viene effettuata anche in condizioni dinamiche (cioè in presenza di sisma) mediante il metodo pseudostatico e i coefficienti amplificatori delle azioni sismiche (coefficiente sismico).

In questo caso una forza sismica orizzontale viene applicata al baricentro di ogni concio e pari a  $K_h W_i$  dove  $K_h$  è il coefficiente sismico orizzontale che è corrispondente ad una frazione del valore della accelerazione orizzontale efficace indotta dal sisma generalmente  $K_h = f(ag)$  che dipende dalle caratteristiche sismiche dell'area cioè dalla accelerazione massima orizzontale  $ag$  (espressa in frazione di g ovvero in frazione di 9.81 m/s<sup>2</sup> che è la

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	6 / 58

accelerazione di gravità) assunta per ciascuna zona sismica in cui è suddiviso il territorio nazionale e dai coefficienti correttivi  $S_a$  e  $S_t$  che dipendono rispettivamente dalla caratterizzazione litologica e sismica locale e dalla posizione morfologica del sito nonché dal coefficiente  $\alpha_a$  che dipende pure dalle caratteristiche del sito, ovvero:  $K_h = \alpha_a S_a S_t a_g$ .

## TABULATI DI CALCOLO TERRE ARMATE

SSAP 4.9.6 - Slope Stability Analysis Program (1991,2018)

WWW.SSAP.EU

Build No. 10434

BY

Dr. Geol. LORENZO BORSELLI \*,\*\*

\*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU

\*\* Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

-----  
 Ultima Revisione struttura tabelle del report: 14 aprile 2018  
 -----

File report: C:\Users\Utente\Desktop\LOTTO2 seconda ipotesi\last\tabulati.txt

Data: 27/6/2018

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: lotto2.mod

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	7 / 58

\_\_\_ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) \_\_\_

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.00	10.00	0.00	7.34	-	-	-	-
6.57	10.92	9.17	9.63	-	-	-	-
7.58	13.08	15.11	10.89	-	-	-	-
10.33	13.08	26.23	11.82	-	-	-	-
11.04	14.52	-	-	-	-	-	-
12.67	14.52	-	-	-	-	-	-
13.69	16.68	-	-	-	-	-	-
19.53	16.68	-	-	-	-	-	-
20.23	18.18	-	-	-	-	-	-
26.23	18.18	-	-	-	-	-	-

## ASSENZA DI FALDA ##

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

STR_IDX	sgci	fi` GSI	mi	C` D	Cu	Gamm	Gamm_sat
1.484	STRATO 1 0.00	26.00 0.00	0.00	0.00 0.00	0.00	18.00	18.00
2.065	STRATO 2 0.00	32.00 0.00	0.00	0.00 0.00	0.00	22.00	22.00

LEGENDA: fi` \_\_\_\_\_ Angolo di attrito interno efficace (in gradi)

C` \_\_\_\_\_ Coesione efficace (in Kpa)

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	8 / 58

Cu \_\_\_\_\_ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm \_\_\_\_\_ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m<sup>3</sup>)

Gamm\_sat \_\_\_ Peso di volume terreno immerso (in KN/m<sup>3</sup>)

STR\_IDX \_\_\_ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH')  
(adimensionale)

---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di  
Rottura di Hoek (2002)-

sigci \_\_\_\_\_ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI \_\_\_\_\_ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

mi \_\_\_\_\_ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D \_\_\_\_\_ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2018 gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO  
(solo per ROCCE)

Uso CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato secondo  
Lei et al.(2016)

----- GEOGRIGLIE PRESENTI -----

GEOGRIGLIA N.1

Coordinata X Testa (m) : 5.56

Coordinata Y Testa (m) : 8.76

Lunghezza geogriglia L (m) : 5.00

Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m) : 50.00

Fattore di interazione suolo/griglia - fb : 0.75

Fattore scala Pull-out - alpha : 0.80

Lunghezza risolto Lws (m) a sinistra : 2.20

Lunghezza risolto Lwd (m) a destra : 0.00

oefficiente Omega=Th/T: 0.10

GEOGRIGLIA N.2

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	9 / 58

Coordinata X Testa (m) : 5.90  
 Coordinata Y Testa (m) : 9.48  
 Lunghezza geogriglia L (m) : 5.00  
 Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m) : 50.00  
 Fattore di interazione suolo/griglia - fb : 0.75  
 Fattore scala Pull-out - alpha : 0.80  
 Lunghezza risolto Lws (m) a sinistra : 2.20  
 Lunghezza risolto Lwd (m) a destra : 0.00  
 oefficiente Omega=Th/T: 0.10

GEOGRIGLIA N.3

Coordinata X Testa (m) : 6.23  
 Coordinata Y Testa (m) : 10.20  
 Lunghezza geogriglia L (m) : 5.00  
 Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m) : 50.00  
 Fattore di interazione suolo/griglia - fb : 0.75  
 Fattore scala Pull-out - alpha : 0.80  
 Lunghezza risolto Lws (m) asinistra : 2.20  
 Lunghezza risolto Lwd (m) a destra : 0.00  
 oefficiente Omega=Th/T: 0.10

GEOGRIGLIA N.4

Coordinata X Testa (m) : 6.57  
 Coordinata Y Testa (m) : 10.92  
 Lunghezza geogriglia L (m) : 5.00

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	10 / 58

Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m): 50.00  
Fattore di interazione suolo/griglia - fb : 0.75  
Fattore scala Pull-out - alpha : 0.80  
Lunghezza risolto Lws (m) a sinistra : 2.20  
Lunghezza risolto Lwd (m) a destra : 0.00  
oefficiente Omega=Th/T: 0.10

GEOGRIGLIA N.5

Coordinata X Testa (m): 6.91  
Coordinata Y Testa (m): 11.64  
Lunghezza geogriglia L (m): 5.00  
Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m): 50.00  
Fattore di interazione suolo/griglia - fb : 0.75  
Fattore scala Pull-out - alpha : 0.80  
Lunghezza risolto Lws (m) a sinistra : 2.20  
Lunghezza risolto Lwd (m) a destra : 0.00  
oefficiente Omega=Th/T: 0.10

GEOGRIGLIA N.6

Coordinata X Testa (m): 7.25  
Coordinata Y Testa (m): 12.36  
Lunghezza geogriglia L (m): 5.00  
Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m): 50.00  
Fattore di interazione suolo/griglia - fb : 0.75  
Fattore scala Pull-out - alpha : 0.80  
Lunghezza risolto Lws (m) a sinistra : 2.20  
Lunghezza risolto Lwd (m) a destra : 0.00

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	11 / 58

oefficiente  $\Omega = Th/T$ : 0.10

GEOGRIGLIA N.7

Coordinata X Testa (m): 7.58

Coordinata Y Testa (m): 13.08

Lunghezza geogriglia L (m): 5.00

Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m): 50.00

Fattore di interazione suolo/griglia - fb : 0.75

Fattore scala Pull-out - alpha : 0.80

Lunghezza risolto Lws (m) a sinistra : 2.20

Lunghezza risolto Lwd (m) a destra : 0.00

oefficiente  $\Omega = Th/T$ : 0.10

GEOGRIGLIA N.8

Coordinata X Testa (m): 10.33

Coordinata Y Testa (m): 13.08

Lunghezza geogriglia L (m): 5.00

Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m): 50.00

Fattore di interazione suolo/griglia - fb : 0.75

Fattore scala Pull-out - alpha : 0.80

Lunghezza risolto Lws (m) a sinistra : 2.20

Lunghezza risolto Lwd (m) a destra : 0.00

oefficiente  $\Omega = Th/T$ : 0.10

GEOGRIGLIA N.9

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	12 / 58

Coordinata X Testa (m) : 10.69  
 Coordinata Y Testa (m) : 13.80  
 Lunghezza geogriglia L (m) : 5.00  
 Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m) : 50.00  
 Fattore di interazione suolo/griglia - fb : 0.75  
 Fattore scala Pull-out - alpha : 0.80  
 Lunghezza risolto Lws (m) a sinistra : 2.20  
 Lunghezza risolto Lwd (m) a destra : 0.00  
 coefficiente Omega=Th/T: 0.10

GEOGRIGLIA N.10

Coordinata X Testa (m) : 11.04  
 Coordinata Y Testa (m) : 14.52  
 Lunghezza geogriglia L (m) : 5.00  
 Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m) : 50.00  
 Fattore di interazione suolo/griglia - fb : 0.75  
 Fattore scala Pull-out - alpha : 0.80  
 Lunghezza risolto Lws (m) a sinistra : 2.20  
 Lunghezza risolto Lwd (m) a destra : 0.00  
 coefficiente Omega=Th/T: 0.10

GEOGRIGLIA N.11

Coordinata X Testa (m) : 12.67  
 Coordinata Y Testa (m) : 14.52  
 Lunghezza geogriglia L (m) : 6.00  
 Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m) : 50.00  
 Fattore di interazione suolo/griglia - fb : 0.75

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	13 / 58

Fattore scala Pull-out - alpha : 0.80  
Lunghezza risolto Lws (m) a sinistra : 2.20  
Lunghezza risolto Lwd (m) a destra : 0.00  
oefficiente Omega=Th/T: 0.10

GEOGRIGLIA N.12

Coordinata X Testa (m) : 13.01  
Coordinata Y Testa (m) : 15.24  
Lunghezza geogriglia L (m) : 6.00  
Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m) : 50.00  
Fattore di interazione suolo/griglia - fb : 0.75  
Fattore scala Pull-out - alpha : 0.80  
Lunghezza risolto Lws (m) a sinistra : 2.20  
Lunghezza risolto Lwd (m) a destra : 0.00  
oefficiente Omega=Th/T: 0.10

GEOGRIGLIA N.13

Coordinata X Testa (m) : 13.35  
Coordinata Y Testa (m) : 15.96  
Lunghezza geogriglia L (m) : 6.00  
Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m) : 50.00  
Fattore di interazione suolo/griglia - fb : 0.75  
Fattore scala Pull-out - alpha : 0.80  
Lunghezza risolto Lws (m) a sinistra : 2.20  
Lunghezza risolto Lwd (m) a destra : 0.00  
oefficiente Omega=Th/T: 0.10

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	14 / 58

GEOGRIGLIA N.14

Coordinata X Testa (m) :	13.69
Coordinata Y Testa (m) :	16.68
Lunghezza geogriglia L (m) :	6.00
Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m) :	50.00
Fattore di interazione suolo/griglia - fb :	0.75
Fattore scala Pull-out - alpha :	0.80
Lunghezza risolto Lws (m) a sinistra :	2.20
Lunghezza risolto Lwd (m) a destra :	0.00
oefficiente Omega=Th/T:	0.10

GEOGRIGLIA N.15

Coordinata X Testa (m) :	19.53
Coordinata Y Testa (m) :	16.68
Lunghezza geogriglia L (m) :	6.00
Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m) :	50.00
Fattore di interazione suolo/griglia - fb :	0.75
Fattore scala Pull-out - alpha :	0.80
Lunghezza risolto Lws (m) a sinistra :	2.20
Lunghezza risolto Lwd (m) a destra :	0.00
oefficiente Omega=Th/T:	0.10

GEOGRIGLIA N.16

Coordinata X Testa (m) :	19.87
Coordinata Y Testa (m) :	17.40

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	15 / 58

Lunghezza geogriglia L (m) : 6.00

Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m) : 50.00

Fattore di interazione suolo/griglia - fb : 0.75

Fattore scala Pull-out - alpha : 0.80

Lunghezza risolto Lws (m) a sinistra : 2.20

Lunghezza risolto Lwd (m) a destra : 0.00

oefficiente Omega=Th/T: 0.10

GEOGRIGLIA N.17

Coordinata X Testa (m) : 20.23

Coordinata Y Testa (m) : 18.18

Lunghezza geogriglia L (m) : 6.00

Resistenza Massima Ammissibile T (kN/m) : 50.00

Fattore di interazione suolo/griglia - fb : 0.75

Fattore scala Pull-out - alpha : 0.80

Lunghezza risolto Lws (m) a sinistra : 2.20

Lunghezza risolto Lwd (m) a destra : 0.00

oefficiente Omega=Th/T: 0.10

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

\*\*\* PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

METODO DI RICERCA: CONVEX RANDOM - Chen (1992)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m) : 1.1 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 0.10

23.71

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	16 / 58

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 2.72  
25.71

\*\*\* TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0240

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Nnegativo) : -0.0120

COEFFICIENTE  $c=Kv/Kh$  UTILIZZATO : 0.5000

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a  
0

durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica  
singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

-----

\* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs \*

Fattore di sicurezza (FS)	1.1707	- Min. -	X	Y	Lambda=	1.2500
			4.89	10.69		
			5.90	10.06		
			6.34	9.80		
			6.62	9.67		

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	17 / 58

6.83	9.59
7.05	9.54
7.24	9.53
7.46	9.55
7.71	9.59
8.04	9.67
8.34	9.74
8.60	9.81
8.86	9.88
9.11	9.95
9.36	10.03
9.61	10.11
9.87	10.20
10.15	10.31
10.41	10.41
10.66	10.51
10.90	10.61
11.16	10.73
11.40	10.84
11.66	10.97
11.92	11.10
12.20	11.25
12.46	11.39
12.71	11.54
12.95	11.69
13.20	11.85
13.44	12.02
13.69	12.20

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	18 / 58

13.94 12.39  
14.22 12.60  
14.48 12.81  
14.74 13.01  
14.99 13.21  
15.25 13.42  
15.50 13.62  
15.76 13.83  
16.01 14.04  
16.27 14.25  
16.53 14.46  
16.78 14.67  
17.04 14.88  
17.30 15.09  
17.58 15.33  
17.90 15.59  
18.35 15.96  
19.21 16.68

Fattore di sicurezza (FS) 1.1754 - N.2 -- X Y Lambda= 1.2500

4.53 10.63  
5.57 10.04  
6.03 9.79  
6.32 9.66  
6.54 9.59  
6.78 9.55  
6.98 9.54  
7.21 9.56

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	19 / 58

7.47	9.61
7.81	9.70
8.12	9.77
8.40	9.85
8.66	9.93
8.93	10.01
9.18	10.10
9.44	10.19
9.71	10.29
10.00	10.40
10.27	10.51
10.53	10.62
10.79	10.73
11.06	10.85
11.32	10.97
11.58	11.10
11.84	11.23
12.12	11.37
12.39	11.51
12.66	11.65
12.93	11.78
13.19	11.92
13.46	12.06
13.73	12.19
14.01	12.33
14.29	12.48
14.55	12.62
14.81	12.76

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	20 / 58

15.06 12.91  
15.32 13.08  
15.58 13.25  
15.84 13.43  
16.11 13.62  
16.40 13.84  
16.67 14.05  
16.94 14.26  
17.19 14.48  
17.45 14.71  
17.74 14.97  
18.06 15.28  
18.53 15.75  
19.45 16.68

Fattore di sicurezza (FS) 1.1762 - N.3 -- X Y Lambda= 1.2500

4.80 10.67  
5.50 10.26  
5.81 10.08  
6.02 9.98  
6.18 9.92  
6.35 9.88  
6.49 9.86  
6.65 9.85  
6.83 9.85  
7.05 9.88  
7.26 9.90  
7.45 9.91

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	21 / 58

7.64	9.93
7.82	9.95
8.00	9.98
8.19	10.00
8.37	10.02
8.55	10.04
8.74	10.07
8.92	10.09
9.11	10.12
9.29	10.14
9.48	10.16
9.67	10.19
9.87	10.21
10.07	10.24
10.25	10.27
10.42	10.31
10.58	10.35
10.75	10.41
10.91	10.48
11.08	10.56
11.26	10.65
11.47	10.77
11.66	10.88
11.85	10.98
12.04	11.09
12.23	11.19
12.41	11.30
12.59	11.40

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	22 / 58

12.78 11.51  
12.96 11.61  
13.14 11.71  
13.33 11.82  
13.51 11.92  
13.69 12.03  
13.88 12.13  
14.06 12.24  
14.25 12.34  
14.43 12.45  
14.61 12.56  
14.80 12.66  
14.98 12.77  
15.16 12.88  
15.34 12.99  
15.53 13.10  
15.71 13.21  
15.90 13.33  
16.08 13.44  
16.26 13.56  
16.45 13.68  
16.63 13.80  
16.81 13.92  
17.00 14.05  
17.19 14.18  
17.40 14.33  
17.58 14.47  
17.75 14.61  
17.91 14.76

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	23 / 58

18.09 14.94  
18.28 15.15  
18.50 15.41  
18.82 15.82  
19.47 16.68

Fattore di sicurezza (FS) 1.1806 - N.4 -- X Y Lambda= 1.2500

4.42 10.62  
5.61 10.05  
6.14 9.82  
6.47 9.70  
6.73 9.64  
7.00 9.61  
7.23 9.62  
7.49 9.66  
7.79 9.73  
8.18 9.84  
8.53 9.94  
8.85 10.05  
9.16 10.15  
9.46 10.25  
9.76 10.35  
10.07 10.47  
10.38 10.58  
10.70 10.71  
11.01 10.83  
11.31 10.96

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	24 / 58

11.61 11.09  
11.91 11.23  
12.21 11.37  
12.51 11.52  
12.82 11.68  
13.15 11.85  
13.46 12.02  
13.76 12.19  
14.05 12.36  
14.36 12.54  
14.65 12.73  
14.96 12.93  
15.27 13.14  
15.61 13.38  
15.92 13.60  
16.22 13.83  
16.50 14.07  
16.80 14.33  
17.12 14.63  
17.49 15.00  
18.03 15.55  
19.10 16.68

Fattore di sicurezza (FS) 1.1809 - N.5 -- X Y Lambda= 1.2500  
4.56 10.64  
5.56 10.07  
6.01 9.84  
6.29 9.71

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	25 / 58

6.51	9.64
6.74	9.60
6.93	9.59
7.15	9.60
7.40	9.64
7.73	9.71
8.02	9.78
8.29	9.84
8.55	9.91
8.80	9.97
9.06	10.04
9.31	10.11
9.57	10.19
9.84	10.27
10.10	10.36
10.36	10.44
10.61	10.53
10.86	10.62
11.11	10.71
11.37	10.81
11.63	10.91
11.91	11.02
12.16	11.14
12.42	11.25
12.66	11.36
12.92	11.49
13.17	11.61
13.42	11.75

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	26 / 58

13.69 11.89  
13.97 12.05  
14.23 12.21  
14.48 12.37  
14.72 12.53  
14.97 12.71  
15.22 12.89  
15.47 13.09  
15.73 13.31  
16.01 13.56  
16.28 13.79  
16.53 14.03  
16.78 14.27  
17.03 14.52  
17.31 14.82  
17.62 15.16  
18.07 15.66  
18.96 16.68

Fattore di sicurezza (FS) 1.1821 - N.6 -- X Y Lambda= 1.2500

4.94 10.69  
5.69 10.28  
6.04 10.11  
6.27 10.01  
6.45 9.94  
6.64 9.90  
6.80 9.87  
6.98 9.86

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	27 / 58

7.17	9.86
7.42	9.88
7.64	9.90
7.85	9.91
8.05	9.93
8.25	9.96
8.44	9.98
8.64	10.01
8.85	10.04
9.07	10.08
9.27	10.12
9.47	10.16
9.66	10.21
9.85	10.26
10.04	10.32
10.24	10.38
10.44	10.45
10.65	10.53
10.86	10.60
11.06	10.68
11.26	10.76
11.46	10.84
11.66	10.93
11.86	11.02
12.06	11.11
12.27	11.21
12.47	11.30
12.67	11.40

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	28 / 58

12.87 11.50  
13.06 11.61  
13.26 11.72  
13.46 11.83  
13.66 11.95  
13.87 12.08  
14.08 12.21  
14.27 12.34  
14.47 12.47  
14.67 12.60  
14.87 12.74  
15.07 12.88  
15.27 13.02  
15.48 13.18  
15.68 13.33  
15.88 13.49  
16.08 13.64  
16.28 13.81  
16.47 13.97  
16.67 14.14  
16.87 14.31  
17.08 14.50  
17.28 14.68  
17.48 14.86  
17.68 15.05  
17.88 15.23  
18.11 15.44  
18.35 15.68  
18.71 16.02

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	29 / 58

19.39 16.68

Fattore di sicurezza (FS) 1.1831 - N.7 -- X Y Lambda= 1.2500

3.82 10.54

5.29 10.00

5.96 9.78

6.39 9.66

6.74 9.61

7.09 9.58

7.40 9.59

7.75 9.64

8.14 9.71

8.63 9.83

9.05 9.95

9.45 10.06

9.82 10.19

10.20 10.32

10.56 10.46

10.94 10.62

11.33 10.79

11.76 10.99

12.15 11.18

12.54 11.38

12.91 11.57

13.29 11.79

13.66 12.01

14.04 12.24

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	30 / 58

14.44 12.49  
14.87 12.77  
15.26 13.04  
15.64 13.32  
16.00 13.60  
16.38 13.91  
16.79 14.27  
17.25 14.70  
17.93 15.35  
19.28 16.68

Fattore di sicurezza (FS) 1.1833 - N.8 -- X Y Lambda= 1.2500

4.95 10.69  
5.83 10.19  
6.21 9.98  
6.45 9.88  
6.63 9.82  
6.82 9.80  
6.98 9.80  
7.17 9.82  
7.38 9.87  
7.67 9.96  
7.92 10.04  
8.16 10.11  
8.39 10.18  
8.61 10.25  
8.83 10.33  
9.05 10.40

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	31 / 58

9.27 10.48

9.49 10.56

9.71 10.64

9.94 10.71

10.16 10.79

10.38 10.87

10.60 10.95

10.83 11.03

11.05 11.11

11.28 11.19

11.50 11.27

11.72 11.35

11.93 11.44

12.15 11.53

12.37 11.62

12.58 11.72

12.81 11.82

13.04 11.93

13.26 12.04

13.48 12.14

13.70 12.25

13.92 12.36

14.14 12.48

14.37 12.59

14.60 12.71

14.84 12.84

15.06 12.96

15.27 13.09

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	32 / 58

15.48 13.23  
15.69 13.38  
15.90 13.53  
16.11 13.70  
16.34 13.88  
16.58 14.10  
16.81 14.30  
17.03 14.51  
17.25 14.71  
17.47 14.92  
17.71 15.17  
17.98 15.45  
18.37 15.86  
19.13 16.68

Fattore di sicurezza (FS)    1.1837 - N.9 --    X    Y    Lambda= 1.2500

4.51 10.63  
5.68 10.03  
6.21 9.77  
6.56 9.63  
6.83 9.55  
7.11 9.50  
7.35 9.49  
7.62 9.49  
7.93 9.53  
8.34 9.59  
8.68 9.66  
8.99 9.73

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	33 / 58

9.27	9.81
9.57	9.91
9.85	10.01
10.14	10.13
10.45	10.27
10.79	10.44
11.11	10.60
11.43	10.75
11.73	10.91
12.04	11.08
12.34	11.24
12.64	11.41
12.95	11.59
13.28	11.78
13.59	11.96
13.89	12.15
14.19	12.34
14.49	12.53
14.80	12.73
15.10	12.94
15.42	13.16
15.75	13.40
16.06	13.63
16.36	13.87
16.65	14.11
16.95	14.37
17.28	14.67
17.65	15.03

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	34 / 58

18.19 15.57

19.26 16.68

Fattore di sicurezza (FS) 1.1843 - N.10 -- X Y Lambda= 1.2500

4.38 10.61

5.24 10.10

5.64 9.88

5.90 9.75

6.11 9.67

6.32 9.62

6.50 9.58

6.71 9.56

6.94 9.56

7.23 9.58

7.48 9.59

7.71 9.62

7.93 9.65

8.15 9.69

8.36 9.73

8.58 9.79

8.81 9.85

9.07 9.93

9.30 10.01

9.53 10.09

9.76 10.17

9.98 10.26

10.20 10.35

10.43 10.44

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	35 / 58

10.66 10.54  
10.90 10.65  
11.13 10.75  
11.36 10.86  
11.59 10.97  
11.81 11.08  
12.04 11.20  
12.26 11.31  
12.49 11.44  
12.73 11.57  
12.96 11.69  
13.19 11.82  
13.42 11.95  
13.64 12.09  
13.87 12.22  
14.09 12.36  
14.32 12.51  
14.56 12.66  
14.79 12.81  
15.02 12.96  
15.24 13.12  
15.47 13.27  
15.70 13.43  
15.93 13.60  
16.17 13.77  
16.42 13.96  
16.64 14.14  
16.86 14.32

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	36 / 58

17.08 14.51  
17.30 14.73  
17.54 14.97  
17.81 15.28  
18.21 15.73  
19.02 16.68

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs \*

# Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.100

Sup N.	FS	FTR (kN/m)	FTA (kN/m)	Bilancio (kN/m)	ESITO
1	1.171	331.5	283.1	20.0	Surplus
2	1.175	337.4	287.1	21.6	Surplus
3	1.176	335.2	285.0	21.7	Surplus
4	1.181	332.3	281.4	22.7	Surplus
5	1.181	340.7	288.5	23.3	Surplus
6	1.182	331.7	280.6	23.0	Surplus
7	1.183	344.4	291.1	24.2	Surplus
8	1.183	314.5	265.8	22.1	Surplus
9	1.184	348.2	294.2	24.6	Surplus
10	1.184	340.7	287.7	24.2	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 20.0

Note: FTR --> Forza totale Resistente rispetto alla superficie

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	37 / 58

di scivolamento (componente Orizzontale)

FTA --> Forza totale Agente rispetto alla superficie

di scivolamento (componente Orizzontale)

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN  
per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

(c', Cu)	X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)
0.00	4.893	0.191	-31.83	0.25	0.00	0.00	26.00
0.00	5.084	0.191	-31.83	0.74	0.00	0.00	26.00
0.00	5.276	0.191	-31.83	1.24	0.00	0.00	26.00
0.00	5.467	0.191	-31.83	1.73	0.00	0.00	26.00
0.00	5.658	0.191	-31.83	2.23	0.00	0.00	26.00
0.00	5.850	0.046	-31.83	0.61	0.00	0.00	26.00
0.00	5.896	0.191	-30.33	2.83	0.00	0.00	26.00
0.00	6.087	0.191	-30.33	3.30	0.00	0.00	26.00
0.00	6.278	0.062	-30.33	1.17	0.00	0.00	26.00

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	38 / 58

0.00	6.340	0.191	-26.29	3.90	0.00	0.00	26.00
0.00	6.531	0.039	-26.29	0.84	0.00	0.00	26.00
0.00	6.570	0.047	-26.29	1.08	0.00	0.00	26.00
0.00	6.617	0.191	-19.93	5.42	0.00	0.00	26.00
0.00	6.808	0.019	-19.93	0.62	0.00	0.00	26.00
0.00	6.827	0.191	-11.15	7.16	0.00	0.00	26.00
0.00	7.019	0.036	-11.15	1.50	0.00	0.00	26.00
0.00	7.054	0.184	-3.79	8.57	0.00	0.00	26.00
0.00	7.239	0.191	3.86	10.26	0.00	0.00	26.00
0.00	7.430	0.026	3.86	1.52	0.00	0.00	26.00
0.00	7.456	0.124	9.41	7.46	0.00	0.00	26.00
0.00	7.580	0.126	9.41	7.82	0.00	0.00	26.00
0.00	7.706	0.191	12.76	11.81	0.00	0.00	26.00
0.00	7.897	0.146	12.76	8.91	0.00	0.00	26.00
0.00	8.043	0.191	13.54	11.54	0.00	0.00	26.00
0.00	8.234	0.102	13.54	6.09	0.00	0.00	26.00
0.00	8.336	0.191	14.48	11.30	0.00	0.00	26.00
0.00	8.528	0.077	14.48	4.48	0.00	0.00	26.00
0.00	8.604	0.191	15.49	11.05	0.00	0.00	26.00

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	39 / 58

0.00	8.796	0.063	15.49	3.60	0.00	0.00	26.00
0.00	8.859	0.191	16.55	10.81	0.00	0.00	26.00
0.00	9.050	0.061	16.55	3.38	0.00	0.00	26.00
0.00	9.110	0.060	17.52	3.31	0.00	0.00	26.00
0.00	9.170	0.187	17.52	10.27	0.00	0.00	26.00
0.00	9.357	0.191	18.48	10.28	0.00	0.00	26.00
0.00	9.549	0.061	18.48	3.25	0.00	0.00	26.00
0.00	9.610	0.191	19.38	9.98	0.00	0.00	26.00
0.00	9.801	0.057	19.38	2.92	0.00	0.00	26.00
0.00	9.858	0.012	19.38	0.60	0.00	0.00	26.00
0.00	9.870	0.191	20.19	9.67	0.00	0.00	26.00
0.00	10.061	0.085	20.19	4.24	0.00	0.00	26.00
0.00	10.147	0.183	21.11	8.93	0.00	0.00	26.00
0.00	10.330	0.076	21.11	3.73	0.00	0.00	26.00
0.00	10.406	0.191	22.09	10.15	0.00	0.00	26.00
0.00	10.597	0.061	22.09	3.45	0.00	0.00	26.00
0.00	10.658	0.191	23.12	11.54	0.00	0.00	26.00
0.00	10.849	0.055	23.12	3.51	0.00	0.00	26.00
0.00	10.904	0.136	24.13	9.01	0.00	0.00	26.00

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	40 / 58

0.00	11.040	0.116	24.13	7.89	0.00	0.00	26.00
0.00	11.156	0.191	25.13	12.76	0.00	0.00	26.00
0.00	11.347	0.056	25.13	3.67	0.00	0.00	26.00
0.00	11.403	0.159	26.11	10.27	0.00	0.00	26.00
0.00	11.562	0.033	26.11	2.09	0.00	0.00	26.00
0.00	11.595	0.062	26.11	3.95	0.00	0.00	26.00
0.00	11.657	0.191	27.03	11.93	0.00	0.00	26.00
0.00	11.848	0.071	27.03	4.32	0.00	0.00	26.00
0.00	11.919	0.191	27.84	11.46	0.00	0.00	26.00
0.00	12.110	0.090	27.84	5.26	0.00	0.00	26.00
0.00	12.200	0.191	29.07	10.95	0.00	0.00	26.00
0.00	12.391	0.067	29.07	3.74	0.00	0.00	26.00
0.00	12.458	0.191	30.41	10.45	0.00	0.00	26.00
0.00	12.649	0.021	30.41	1.10	0.00	0.00	26.00
0.00	12.670	0.038	30.41	2.05	0.00	0.00	26.00
0.00	12.708	0.191	31.81	10.91	0.00	0.00	26.00
0.00	12.899	0.051	31.81	3.08	0.00	0.00	26.00
0.00	12.951	0.191	33.17	12.13	0.00	0.00	26.00
0.00	13.142	0.059	33.17	3.94	0.00	0.00	26.00

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	41 / 58

0.00	13.201	0.191	34.46	13.37	0.00	0.00	26.00
0.00	13.392	0.051	34.46	3.70	0.00	0.00	26.00
0.00	13.443	0.191	35.73	14.53	0.00	0.00	26.00
0.00	13.634	0.056	35.73	4.41	0.00	0.00	26.00
0.00	13.690	0.001	35.73	0.07	0.00	0.00	26.00
0.00	13.691	0.191	36.89	15.01	0.00	0.00	26.00
0.00	13.882	0.062	36.89	4.79	0.00	0.00	26.00
0.00	13.945	0.191	37.92	14.35	0.00	0.00	26.00
0.00	14.136	0.079	37.92	5.81	0.00	0.00	26.00
0.00	14.215	0.191	38.09	13.63	0.00	0.00	26.00
0.00	14.407	0.073	38.09	5.04	0.00	0.00	26.00
0.00	14.479	0.191	38.27	12.93	0.00	0.00	26.00
0.00	14.671	0.067	38.27	4.44	0.00	0.00	26.00
0.00	14.738	0.088	38.45	5.71	0.00	0.00	26.00
0.00	14.827	0.103	38.45	6.52	0.00	0.00	26.00
0.00	14.929	0.065	38.45	4.06	0.00	0.00	26.00
0.00	14.995	0.115	38.63	7.01	0.00	0.00	26.00
0.00	15.110	0.139	38.63	8.22	0.00	0.00	26.00
0.00	15.249	0.191	38.81	10.84	0.00	0.00	26.00

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	42 / 58

0.00	15.441	0.063	38.81	3.47	0.00	0.00	26.00
0.00	15.504	0.191	38.99	10.14	0.00	0.00	26.00
0.00	15.695	0.063	38.99	3.24	0.00	0.00	26.00
0.00	15.759	0.191	39.16	9.44	0.00	0.00	26.00
0.00	15.950	0.064	39.16	3.06	0.00	0.00	26.00
0.00	16.014	0.191	39.33	8.73	0.00	0.00	26.00
0.00	16.206	0.065	39.33	2.85	0.00	0.00	26.00
0.00	16.271	0.191	39.38	8.01	0.00	0.00	26.00
0.00	16.462	0.066	39.38	2.63	0.00	0.00	26.00
0.00	16.528	0.076	39.43	2.96	0.00	0.00	26.00
0.00	16.604	0.115	39.43	4.33	0.00	0.00	26.00
0.00	16.719	0.065	39.43	2.35	0.00	0.00	26.00
0.00	16.784	0.191	39.47	6.58	0.00	0.00	26.00
0.00	16.975	0.065	39.47	2.11	0.00	0.00	26.00
0.00	17.040	0.191	39.52	5.86	0.00	0.00	26.00
0.00	17.232	0.064	39.52	1.83	0.00	0.00	26.00
0.00	17.295	0.182	39.58	4.91	0.00	0.00	26.00
0.00	17.477	0.009	39.58	0.24	0.00	0.00	26.00
0.00	17.487	0.097	39.58	2.40	0.00	0.00	26.00

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	43 / 58

0.00	17.584	0.191	39.63	4.33	0.00	0.00	26.00
0.00	17.775	0.128	39.63	2.60	0.00	0.00	26.00
0.00	17.903	0.191	39.67	3.43	0.00	0.00	26.00
0.00	18.094	0.191	39.67	2.89	0.00	0.00	26.00
0.00	18.286	0.061	39.67	0.80	0.00	0.00	26.00
0.00	18.346	0.005	39.67	0.06	0.00	0.00	26.00
0.00	18.351	0.191	39.70	2.17	0.00	0.00	26.00
0.00	18.543	0.191	39.70	1.62	0.00	0.00	26.00
0.00	18.734	0.191	39.70	1.08	0.00	0.00	26.00
0.00	18.925	0.191	39.70	0.54	0.00	0.00	26.00
0.00	19.117	0.097	39.70	0.07	0.00	0.00	26.00

-----  
-----  
LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
dx(m) : Larghezza concio  
alpha( $\square$ ) : Angolo pendenza base concio  
W(kN/m) : Forza peso concio  
ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale  
U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio  
phi'( $\square$ ) : Angolo di attrito efficace base concio  
c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

-----

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	44 / 58

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

E'	X	rho (x)	ht FS_FEM	yt FS_p-qFEM	yt'	E (x)	T (x)
(kN/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(--)	(kN/m)	(--)
0.0000000000E+000	4.893	0.000	10.685	-0.427	0.0000000000E+000	1.405	
		7.5354354645E-001		0.039	1.692		
003	5.084	0.037	10.603	-0.427	1.5641007909E-001	1.3202579503E-	
	8.8140474200E-001	0.039	0.039	1.692	1.405		
003	5.276	0.074	10.522	-0.453	3.3728427103E-001	8.1107471414E-	
	1.0192653274E+000	0.058	0.058	3.195	2.525		
002	5.467	0.101	10.430	-0.445	5.4644900963E-001	3.3146588376E-	
	6.4051686598E+000	0.146	0.146	8.916	2.197		
001	5.658	0.141	10.351	-0.400	2.7883292215E+000	3.2224003250E-	
	1.3471248581E+001	0.277	0.277	8.844	1.808		
1.0617787550E+000	5.850	0.185	10.277	-0.376	5.7014476621E+000	1.655	
		2.2346183327E+001		0.447	6.521		
1.4140027809E+000	5.896	0.199	10.262	-0.233	6.8022264972E+000	1.632	
		2.3831904842E+001		0.499	5.757		
3.2831749556E+000	6.087	0.270	10.221	-0.170	1.1187916478E+001	1.568	
		2.2989400774E+001		0.704	3.726		
5.9520507778E+000	6.278	0.358	10.197	-0.114	1.5599505332E+001	1.522	
		2.3611674432E+001		0.916	2.785		
7.0026909412E+000	6.340	0.390	10.193	-0.025	1.7066912612E+001	1.509	
		2.3147591164E+001		0.985	2.602		
8.7973395469E+000	6.531	0.482	10.191	-0.048	2.1114265274E+001	1.479	
		1.9113613244E+001		1.000	2.219		
9.0996584440E+000	6.570	0.492	10.182	0.198	2.1839852976E+001	1.473	
		1.9028752475E+001		1.000	2.166		
9.4811730933E+000	6.617	0.542	10.208	0.405	2.2755516339E+001	1.466	
		1.9343596275E+001		1.000	2.116		
	6.808	0.681	10.278	0.364	2.6390927643E+001		

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	45 / 58

1.0995881146E+001	1.7617739347E+001	1.000	1.977	1.436
6.827	0.695 10.284	0.415	2.6721170883E+001	
1.1133478257E+001	1.7502103826E+001	1.000	1.967	1.433
7.019	0.813 10.365	0.431	3.0110373420E+001	
1.2545602484E+001	1.7679331033E+001	1.000	1.879	1.405
7.054	0.837 10.382	0.512	3.0738189068E+001	
1.2807184280E+001	1.7532857207E+001	1.000	1.865	1.400
7.239	0.945 10.478	0.559	3.3836064581E+001	
1.4097925985E+001	1.6530843480E+001	1.000	1.794	1.376
7.430	1.047 10.592	0.591	3.6944355887E+001	
1.5393007470E+001	1.5556572159E+001	1.000	1.718	1.354
7.456	1.059 10.606	0.589	3.7353040934E+001	
1.5563287661E+001	1.5516184733E+001	1.000	1.706	1.352
7.580	1.113 10.681	0.567	3.9303905532E+001	
1.6376122872E+001	1.5442566389E+001	1.000	1.651	1.339
7.706	1.159 10.748	0.496	4.1200606931E+001	
1.7166390779E+001	1.5283240465E+001	1.000	1.591	1.328
7.897	1.206 10.838	0.419	4.4175995770E+001	
1.8406097942E+001	1.5332719177E+001	1.000	1.523	1.315
8.043	1.224 10.889	0.326	4.6390496984E+001	
1.9328778360E+001	1.4439817507E+001	1.000	1.478	1.307
8.234	1.237 10.948	0.285	4.8971177843E+001	
2.0404028931E+001	1.2990596289E+001	1.000	1.433	1.303
8.336	1.237 10.973	0.221	5.0268586515E+001	
2.0944599226E+001	1.2468729109E+001	1.000	1.418	1.303
8.528	1.227 11.013	0.196	5.2562028014E+001	
2.1900170416E+001	1.1202755938E+001	1.000	1.389	1.306
8.604	1.220 11.025	0.156	5.3397891728E+001	
2.2248436236E+001	1.0581002165E+001	1.000	1.377	1.308
8.796	1.197 11.055	0.157	5.5275872551E+001	
2.3030904144E+001	8.6203019748E+000	1.000	1.351	1.314
8.859	1.190 11.065	0.167	5.5793928656E+001	
2.3246754205E+001	8.0788720890E+000	1.000	1.344	1.317
9.050	1.165 11.097	0.168	5.7253548032E+001	
2.3854910212E+001	6.9763760664E+000	1.000	1.319	1.324
9.110	1.157 11.108	0.172	5.7663174415E+001	
2.4025582614E+001	6.7297095522E+000	1.000	1.312	1.326
9.170	1.149 11.118	0.178	5.8061745395E+001	

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	46 / 58

2.4191648741E+001	6.4436529692E+000	1.000	1.305	1.328
9.357	1.124 11.152	0.190	5.9124429503E+001	
2.4634420147E+001	5.4327976307E+000	1.000	1.284	1.334
9.549	1.097 11.190	0.211	6.0117836857E+001	
2.5048327128E+001	4.9335845507E+000	1.000	1.265	1.338
9.610	1.092 11.205	0.258	6.0415270928E+001	
2.5172254174E+001	4.6484834160E+000	1.000	1.261	1.339
9.801	1.075 11.255	0.280	6.1183913219E+001	
2.5492511930E+001	3.7584796911E+000	1.000	1.249	1.341
9.858	1.074 11.274	0.353	6.1392924119E+001	
2.5579597123E+001	3.4336230762E+000	1.000	1.246	1.341
9.870	1.075 11.279	0.404	6.1432460786E+001	
2.5596070227E+001	3.3659523495E+000	1.000	1.245	1.341
10.061	1.082 11.357	0.439	6.2024497620E+001	
2.5842744642E+001	2.6486932493E+000	1.000	1.236	1.338
10.147	1.095 11.401	0.377	6.2233820898E+001	
2.5929959989E+001	2.2894159651E+000	1.000	1.232	1.336
10.330	1.081 11.458	0.527	6.2590462341E+001	
2.6078556013E+001	1.5588663686E+000	1.000	1.222	1.329
10.406	1.131 11.537	0.847	6.2696527313E+001	
2.6122748390E+001	1.1941973475E+000	1.000	1.217	1.326
10.597	1.201 11.684	0.780	6.2826165209E+001	
2.6176762516E+001	1.8123100952E-001	1.000	1.204	1.315
10.658	1.226 11.734	0.779	6.2827585350E+001	
2.6177354223E+001	-1.3001299294E-001	1.000	1.201	1.312
10.849	1.291 11.881	0.773	6.2710488231E+001	
2.6128565260E+001	-1.0554842320E+000	1.000	1.189	1.299
10.904	1.311 11.924	0.679	6.2645307970E+001	
2.6101407654E+001	-1.2945691207E+000	1.000	1.185	1.295
11.040	1.336 12.010	0.621	6.2432668838E+001	
2.6012810745E+001	-1.9901555312E+000	1.000	1.174	1.285
11.156	1.354 12.081	0.539	6.2159713428E+001	
2.5899082827E+001	-2.5829412757E+000	1.000	1.166	1.275
11.347	1.360 12.176	0.498	6.1592414813E+001	
2.5662715685E+001	-3.4976332332E+000	1.000	1.152	1.258
11.403	1.362 12.204	0.415	6.1388119380E+001	
2.5577595210E+001	-3.7706478413E+000	1.000	1.149	1.253
11.562	1.345 12.265	0.382	6.0737146824E+001	

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	47 / 58

2.5306365000E+001	-5.1135024404E+000	1.000	1.139	1.238
11.595	1.341 12.277	0.405	6.0563152918E+001	
2.5233869772E+001	-5.3462317133E+000	1.000	1.137	1.235
11.657	1.337 12.303	0.382	6.0227754578E+001	
2.5094124768E+001	-5.5445959622E+000	1.000	1.133	1.229
11.848	1.310 12.374	0.383	5.9077633341E+001	
2.4614922347E+001	-6.5407012516E+000	1.000	1.121	1.210
11.919	1.304 12.404	0.406	5.8601806574E+001	
2.4416667301E+001	-6.8762228672E+000	1.000	1.116	1.203
12.110	1.279 12.480	0.425	5.7213600813E+001	
2.3838266050E+001	-7.7011867764E+000	1.000	1.099	1.184
12.200	1.275 12.523	0.501	5.6503673198E+001	
2.3542471989E+001	-8.0564675416E+000	1.000	1.091	1.175
12.391	1.266 12.621	0.464	5.4902569600E+001	
2.2875366038E+001	-8.8236357422E+000	1.000	1.073	1.155
12.458	1.251 12.643	0.347	5.4302639928E+001	
2.2625403041E+001	-9.0971327018E+000	1.000	1.068	1.148
12.649	1.206 12.711	0.352	5.2499294919E+001	
2.1874032432E+001	-1.0026854894E+001	1.000	1.052	1.128
12.670	1.201 12.718	0.902	5.2291204098E+001	
2.1787330594E+001	-1.0360958997E+001	1.000	1.051	1.126
12.708	1.225 12.764	1.216	5.1877816687E+001	
2.1615091145E+001	-1.0948428112E+001	1.000	1.047	1.123
12.899	1.339 12.997	1.219	4.9696164937E+001	
2.0706097582E+001	-1.1914904749E+001	1.000	1.029	1.104
12.951	1.370 13.059	1.154	4.9079799705E+001	
2.0449286646E+001	-1.2163595357E+001	1.000	1.025	1.099
13.142	1.462 13.277	1.129	4.6672549404E+001	
1.9446296582E+001	-1.2818897721E+001	1.000	1.004	1.083
13.201	1.489 13.342	1.042	4.5911194987E+001	
1.9129075346E+001	-1.2927573573E+001	1.000	0.998	1.078
13.392	1.553 13.538	1.036	4.3415783279E+001	
1.8089352495E+001	-1.3699437666E+001	1.000	0.978	1.063
13.443	1.574 13.593	0.996	4.2712961403E+001	
1.7796519066E+001	-1.3881710563E+001	1.000	0.974	1.060
13.634	1.622 13.779	0.972	4.0050957540E+001	
1.6687384955E+001	-1.4480395999E+001	1.000	0.960	1.046
13.690	1.636 13.833	0.967	3.9234646274E+001	

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	48 / 58

1.6347265737E+001	-1.4714716478E+001	1.000	0.957	1.042
13.691	1.636 13.834	0.775	3.9222034363E+001	
1.6342010936E+001	-1.4713317405E+001	1.000	0.957	1.042
13.882	1.641 13.982	0.764	3.6511971406E+001	
1.5212852819E+001	-1.4700606545E+001	1.000	0.946	1.030
13.945	1.640 14.027	0.658	3.5583465480E+001	
1.4825987266E+001	-1.4839127487E+001	1.000	0.943	1.026
14.136	1.612 14.149	0.625	3.2765655535E+001	
1.3651935953E+001	-1.5190424482E+001	1.000	0.935	1.016
14.215	1.598 14.197	0.520	3.1543793805E+001	
1.3142842581E+001	-1.5333734885E+001	1.000	0.932	1.013
14.407	1.541 14.289	0.490	2.8632514205E+001	
1.1929846778E+001	-1.5679473478E+001	1.000	0.928	1.006
14.479	1.520 14.326	0.440	2.7480642727E+001	
1.1449915112E+001	-1.5869834590E+001	1.000	0.928	1.003
14.671	1.449 14.405	0.422	2.4437014573E+001	
1.0181775777E+001	-1.5658174014E+001	1.000	0.928	0.998
14.738	1.426 14.435	0.395	2.3386487764E+001	
9.7440697556E+000	-1.5373674811E+001	1.000	0.928	0.997
14.827	1.387 14.467	0.356	2.2050307209E+001	
9.1873450067E+000	-1.4471768862E+001	1.000	0.928	0.995
14.929	1.342 14.503	0.368	2.0637840812E+001	
8.5988354691E+000	-1.3776867261E+001	1.000	0.929	0.993
14.995	1.315 14.529	0.364	1.9735675851E+001	
8.2229449802E+000	-1.3703970360E+001	1.000	0.929	0.992
15.110	1.263 14.569	0.378	1.8179042260E+001	
7.5743676287E+000	-1.3340192273E+001	1.000	0.931	0.991
15.249	1.208 14.625	0.401	1.6349695863E+001	
6.8121634418E+000	-1.2928860868E+001	1.000	0.932	0.990
15.441	1.131 14.702	0.416	1.3929030453E+001	
5.8035839215E+000	-1.2512418306E+001	1.000	0.935	0.989
15.504	1.109 14.731	0.471	1.3140208608E+001	
5.4749182763E+000	-1.2194022031E+001	1.000	0.935	0.989
15.695	1.045 14.822	0.490	1.0964672362E+001	
4.5684727619E+000	-1.0988971467E+001	1.000	0.938	0.989
15.759	1.028 14.856	0.497	1.0276586787E+001	
4.2817792699E+000	-1.0481874528E+001	1.000	0.938	0.990
15.950	0.965 14.948	0.487	8.4911425178E+000	

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	49 / 58

3.5378670724E+000	-8.7387028701E+000	1.000	0.940	0.990	
16.014	0.944	14.981	0.453	7.9410473144E+000	
3.3086677977E+000	-8.2331705081E+000	1.000	0.941	0.991	
16.206	0.871	15.064	0.440	6.5396071228E+000	
2.7247523708E+000	-7.1388206111E+000	1.000	0.943	0.992	
16.271	0.847	15.093	0.445	6.0782684008E+000	
2.5325338242E+000	-6.7698590702E+000	1.000	0.944	0.992	
16.462	0.775	15.178	0.457	4.9545802610E+000	
2.0643448542E+000	-5.3754948622E+000	1.000	0.946	0.993	
16.528	0.753	15.211	0.481	4.6123716434E+000	
1.9217623222E+000	-4.8795928961E+000	1.000	0.946	0.993	
16.604	0.727	15.247	0.454	4.2700489258E+000	
1.7791322499E+000	-4.1340958750E+000	1.000	0.947	0.994	
16.719	0.683	15.298	0.457	3.8579956627E+000	
1.6074486787E+000	-3.6223477736E+000	1.000	0.948	0.994	
16.784	0.661	15.329	0.463	3.6218922385E+000	
1.5090752821E+000	-3.5728708332E+000	1.000	0.949	0.995	
16.975	0.591	15.416	0.460	2.9819926519E+000	
1.2424586669E+000	-2.9326747659E+000	1.000	0.951	0.996	
17.040	0.568	15.447	0.456	2.8002770440E+000	
1.1667461624E+000	-2.8499938835E+000	1.000	0.952	0.997	
17.232	0.496	15.533	0.472	2.2227139093E+000	9.2610226886E-
001	-2.2039416555E+000	1.000	0.953	0.999	
17.295	0.478	15.567	0.539	2.0997026621E+000	8.7484916130E-
001	-1.7283047722E+000	1.000	0.954	1.000	
17.477	0.426	15.666	0.544	1.8916262849E+000	7.8815334129E-
001	-2.8677959973E-001	1.000	0.955	1.003	
17.487	0.423	15.671	0.573	1.8893794466E+000	7.8721718750E-
001	-2.2704363461E-001	1.000	0.955	1.003	
17.584	0.399	15.726	0.551	1.8840059363E+000	7.8497829382E-
001	2.0890544485E-002	1.000	0.955	1.006	
17.775	0.344	15.830	0.531	1.9168611119E+000	7.0834323710E-
001	-2.4145250326E-001	0.887	0.958	1.012	
17.903	0.304	15.896	0.531	1.8504754612E+000	6.0671199265E-
001	-1.1498988053E+000	0.787	0.961	1.018	
18.094	0.249	16.000	0.561	1.4499502898E+000	3.8630787093E-
001	-1.9205375161E+000	0.639	0.972	1.031	
18.286	0.201	16.111	0.598	1.1155496487E+000	2.2153961226E-

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	50 / 58

001	-2.3029354321E+000	0.477	0.995	1.056		
	18.346	0.190	16.150	0.643	9.6502533583E-001	1.6829587865E-
001	-2.7093322353E+000	0.419	1.004	1.067		
	18.351	0.189	16.153	0.477	9.5119100447E-001	1.6430807008E-
001	-2.6950895050E+000	0.415	1.005	1.067		
	18.543	0.121	16.244	0.553	6.7717152075E-001	8.1050184928E-
002	-9.7580255972E-001	0.287	1.053	1.119		
	18.734	0.083	16.364	0.674	5.7778382915E-001	3.8993954296E-
002	-1.1548053636E+000	0.162	1.303	1.387		
	18.925	0.061	16.502	0.667	2.3526592768E-001	7.5599978211E-
003	-1.4502675659E+000	0.077	2.409	2.582		
	19.117	0.020	16.620	0.667	2.2814681104E-002	4.1345242401E-
004	-5.2956653773E-001	0.043	1.572	1.593		

-----  
 -----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio

ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio

yt(m) : coordinata Y linea di trust

yt' (-) : gradiente pendenza locale linea di trust

E(x) (kN/m) : Forza Normale interconcio

T(x) (kN/m) : Forza Tangenziale interconcio

E' (kN) : derivata Forza normale interconcio

Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al. (2003)

FS\_FEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM

FS\_SRM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by SRM Procedure

-----  
 -----

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	51 / 58

---

	X	dx	dl	alpha	TauStress	TauF	
	TauStrength	TauS					
	(m)	(m)	(m)	(°)	(kPa)	(kN/m)	(kPa)
0.106	4.893	0.191	0.225	-31.834	-0.558	-0.126	0.469
0.319	5.084	0.191	0.225	-31.834	-1.673	-0.377	1.419
0.547	5.276	0.191	0.225	-31.834	-2.788	-0.628	2.427
1.027	5.467	0.191	0.225	-31.834	-3.904	-0.879	4.562
1.701	5.658	0.191	0.225	-31.834	-5.019	-1.130	7.551
0.619	5.850	0.046	0.054	-31.834	-5.710	-0.308	11.481
3.100	5.896	0.191	0.222	-30.328	-6.185	-1.371	13.987
4.111	6.087	0.191	0.222	-30.328	-7.216	-1.600	18.547
1.561	6.278	0.062	0.071	-30.328	-7.898	-0.564	21.843
3.440	6.340	0.191	0.213	-26.287	-7.696	-1.642	16.119
0.661	6.531	0.039	0.043	-26.287	-8.186	-0.354	15.273
0.844	6.570	0.047	0.053	-26.287	-8.686	-0.457	16.058
3.808	6.617	0.191	0.204	-19.927	-8.483	-1.726	18.710
0.407	6.808	0.019	0.020	-19.927	-9.882	-0.199	20.232
4.438	6.827	0.191	0.195	-11.153	-6.237	-1.216	22.756
0.904	7.019	0.036	0.036	-11.153	-7.022	-0.254	24.967

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	52 / 58

4.905	7.054	0.184	0.185	-3.793	-1.958	-0.362	26.550
5.513	7.239	0.191	0.192	3.857	4.880	0.936	28.747
0.810	7.430	0.026	0.026	3.857	5.245	0.139	30.558
3.809	7.456	0.124	0.125	9.409	11.132	1.396	30.384
3.976	7.580	0.126	0.127	9.409	11.499	1.463	31.243
5.854	7.706	0.191	0.196	12.765	14.705	2.885	29.841
4.416	7.897	0.146	0.150	12.765	14.543	2.177	29.494
5.656	8.043	0.191	0.197	13.536	15.095	2.971	28.741
2.977	8.234	0.102	0.105	13.536	14.938	1.566	28.392
5.473	8.336	0.191	0.198	14.479	15.620	3.087	27.694
2.167	8.528	0.077	0.079	14.479	15.457	1.225	27.335
5.284	8.604	0.191	0.199	15.487	16.154	3.207	26.614
1.714	8.796	0.063	0.065	15.487	15.979	1.044	26.232
5.098	8.859	0.191	0.200	16.551	16.669	3.327	25.541
1.591	9.050	0.061	0.063	16.551	16.473	1.040	25.199
1.545	9.110	0.060	0.062	17.522	17.142	1.071	24.725
4.792	9.170	0.187	0.197	17.522	16.928	3.328	24.374
4.753	9.357	0.191	0.202	18.478	17.302	3.490	23.561
1.501	9.549	0.061	0.065	18.478	17.061	1.103	23.221

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	53 / 58

4.577	9.610	0.191	0.203	19.379	17.445	3.538	22.566
1.337	9.801	0.057	0.060	19.379	17.186	1.034	22.223
7.005	9.858	0.012	0.012	19.379	17.114	0.212	565.376
4.399	9.870	0.191	0.204	20.194	17.435	3.554	21.577
1.928	10.061	0.085	0.091	20.194	17.122	1.559	21.178
4.030	10.147	0.183	0.196	21.105	17.379	3.415	20.509
1.683	10.330	0.076	0.081	21.105	17.549	1.426	20.703
4.543	10.406	0.191	0.206	22.094	19.582	4.044	22.000
1.544	10.597	0.061	0.066	22.094	20.925	1.375	23.506
5.122	10.658	0.191	0.208	23.119	22.995	4.784	24.620
1.561	10.849	0.055	0.060	23.119	24.334	1.458	26.055
3.972	10.904	0.136	0.149	24.131	26.135	3.882	26.738
3.476	11.040	0.116	0.127	24.131	26.702	3.397	27.328
5.582	11.156	0.191	0.211	25.133	26.947	5.695	26.413
1.607	11.347	0.056	0.062	25.133	26.530	1.639	26.020
4.464	11.403	0.159	0.177	26.112	26.827	4.740	25.268
0.975	11.562	0.033	0.036	26.112	26.482	0.964	26.767
1.719	11.595	0.062	0.069	26.112	26.310	1.822	24.821
5.164	11.657	0.191	0.215	27.026	26.416	5.674	24.045

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	54 / 58

11.848	0.071	0.079	27.026	25.912	2.055	23.617
1.873						
11.919	0.191	0.216	27.840	25.868	5.597	22.870
4.949						
12.110	0.090	0.101	27.840	25.299	2.568	22.401
2.274						
12.200	0.191	0.219	29.065	25.352	5.550	21.476
4.701						
12.391	0.067	0.076	29.065	24.787	1.894	21.039
1.608						
12.458	0.191	0.222	30.413	24.825	5.508	20.119
4.464						
12.649	0.021	0.024	30.413	24.322	0.582	19.765
0.473						
12.670	0.038	0.044	30.413	24.508	1.082	19.959
0.881						
12.708	0.191	0.225	31.811	26.520	5.971	20.595
4.637						
12.899	0.051	0.060	31.811	28.022	1.686	21.761
1.310						
12.951	0.191	0.229	33.167	30.100	6.880	22.346
5.108						
13.142	0.059	0.071	33.167	31.647	2.233	23.468
1.656						
13.201	0.191	0.232	34.465	33.736	7.829	23.947
5.557						
13.392	0.051	0.061	34.465	35.223	2.164	25.026
1.538						
13.443	0.191	0.236	35.734	37.215	8.772	25.346
5.974						
13.634	0.056	0.069	35.734	38.719	2.659	26.388
1.812						
13.690	0.001	0.001	35.734	39.056	0.041	26.611
0.028						
13.691	0.191	0.239	36.893	38.866	9.298	25.506
6.102						
13.882	0.062	0.078	36.893	38.026	2.968	25.061
1.956						

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	55 / 58

13.945	0.191	0.243	37.917	37.484	9.091	23.962
5.812						
14.136	0.079	0.101	37.917	36.546	3.680	23.475
2.364						
14.215	0.191	0.243	38.090	35.652	8.667	22.808
5.545						
14.407	0.073	0.092	38.090	34.731	3.206	22.334
2.062						
14.479	0.191	0.244	38.269	33.851	8.250	21.706
5.290						
14.671	0.067	0.086	38.269	32.941	2.831	21.133
1.816						
14.738	0.088	0.113	38.450	32.434	3.661	20.676
2.334						
14.827	0.103	0.131	38.450	31.756	4.174	63.679
8.370						
14.929	0.065	0.083	38.450	31.160	2.599	19.784
1.650						
14.995	0.115	0.147	38.633	30.557	4.506	19.295
2.845						
15.110	0.139	0.178	38.633	29.648	5.288	18.723
3.339						
15.249	0.191	0.246	38.811	28.497	6.997	17.908
4.397						
15.441	0.063	0.081	38.811	27.582	2.240	17.358
1.410						
15.504	0.191	0.246	38.988	26.692	6.570	16.633
4.094						
15.695	0.063	0.081	38.988	25.769	2.100	16.045
1.308						
15.759	0.191	0.247	39.162	24.869	6.137	15.272
3.769						
15.950	0.064	0.083	39.162	23.935	1.989	14.647
1.217						
16.014	0.191	0.247	39.335	23.022	5.695	13.911
3.441						
16.206	0.065	0.084	39.335	22.078	1.861	13.347
1.125						

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	56 / 58

16.271	0.191	0.248	39.380	21.139	5.233	12.655
3.133						
16.462	0.066	0.085	39.380	20.192	1.718	12.041
1.024						
16.528	0.076	0.098	39.426	19.675	1.936	11.648
1.146						
16.604	0.115	0.149	39.426	18.969	2.832	106.535
15.906						
16.719	0.065	0.084	39.426	18.304	1.533	10.773
0.902						
16.784	0.191	0.248	39.472	17.363	4.304	10.190
2.526						
16.975	0.065	0.084	39.472	16.415	1.384	9.590
0.808						
17.040	0.191	0.248	39.518	15.469	3.837	9.070
2.250						
17.232	0.064	0.082	39.518	14.525	1.198	8.409
0.694						
17.295	0.182	0.236	39.578	13.617	3.217	7.789
1.840						
17.477	0.009	0.012	39.578	12.907	0.155	608.899
7.293						
17.487	0.097	0.126	39.578	12.513	1.573	7.039
0.885						
17.584	0.191	0.248	39.627	11.444	2.843	6.535
1.623						
17.775	0.128	0.166	39.627	10.255	1.706	5.980
0.995						
17.903	0.191	0.249	39.674	9.067	2.254	5.408
1.344						
18.094	0.191	0.249	39.674	7.640	1.899	4.526
1.125						
18.286	0.061	0.079	39.674	6.700	0.529	4.004
0.316						
18.346	0.005	0.007	39.674	6.455	0.043	362.620
2.389						
18.351	0.191	0.249	39.700	5.723	1.423	3.327
0.827						

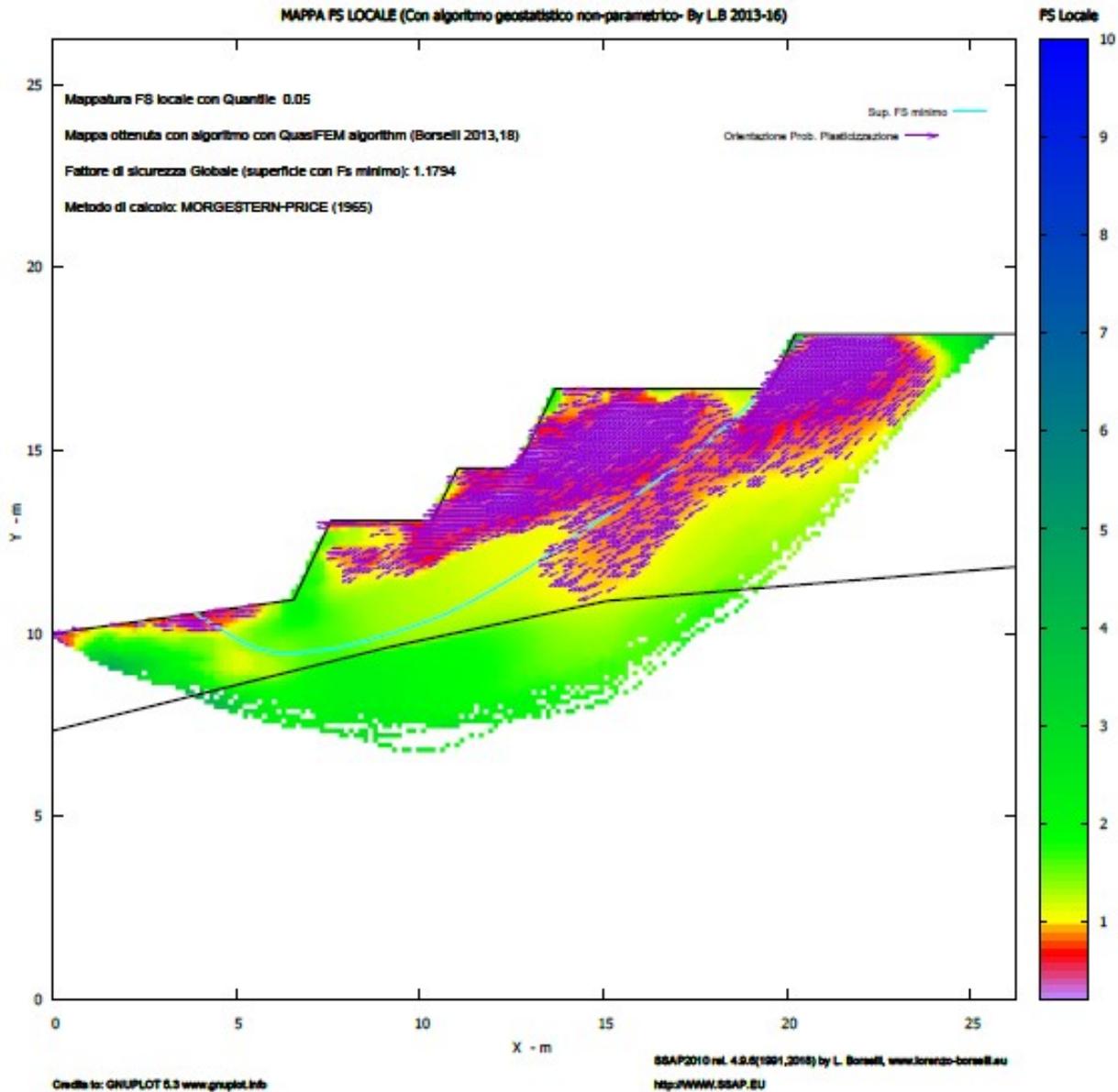
Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	57 / 58

18.543 0.613	0.191	0.249	39.700	4.294	1.068	2.466
18.734 0.411	0.191	0.249	39.700	2.866	0.713	1.651
18.925 0.203	0.191	0.249	39.700	1.437	0.357	0.815
19.117 0.026	0.097	0.126	39.700	0.362	0.046	0.204

-----  
-----  
LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
dx(m) : Larghezza concio  
dl(m) : lunghezza base concio  
alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
TauStress(kPa) : Sforzo di taglio su base concio  
TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio  
TauStrength(kPa) : Resistenza al taglio su base concio  
TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone Consolidamento versante (AREA 2_F)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
27/06/2018	<b>P18041_02/R002 - Relazione geotecnica - Verifica di stabilità dei pendii: terre armate</b>	0	58 / 58



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

**18041\_03/R002**  
**RELAZIONE DI CALCOLO**  
**Muro in c.a. e micropali - AREA 3(H)**

**OGGETTO:** Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova.

Contenimento e allargamento stradale (frana alta) in Via Villini  
Negrone – PRA'

**COMMITTENTE:**

**Comune di Genova**

Assessorato ai Lavori Pubblici  
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologica.

Genova, 19/06/2018

Il Progettista

---

(Ing. Emanuele Tatti)

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

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	2 / 36

## RELAZIONE DI CALCOLO

### II **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

*La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle Norme Tecniche per le costruzioni emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".*

#### • **CALCOLO DELLE SPINTE**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

##### **- Spinta passiva**

#### • **SPINTA DELLE TERRE**

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

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	3 / 36

dove:

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

La pressione verticale è data dal peso del terreno sovrastante:

- in termini di tensioni totali:

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

- $\tau$  = peso specifico del terreno
- $z$  = generica quota di calcolo della pressione a partire dall'estradosso del terrapieno

- in termini di tensioni efficaci in assenza di filtrazione:

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

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

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

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

dove:

- $\tau$  = peso specifico del terreno
- $\tau_w$  = peso specifico dell'acqua
- $I_w$  = gradiente idraulico:  $\delta H / \delta L$
- $\delta H$  = differenza di carico idraulico
- $\delta L$  = percorso minimo di filtrazione

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

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

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

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

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

avendo indicato con :

- $\beta = 90^\circ$  : inclinazione del paramento interno rispetto all'orizzontale;
- $\phi$  = angolo d'attrito interno del terreno;
- $\delta$  = angolo di attrito terra–muro;

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	4 / 36

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

**b) Con superficie del terreno spezzata**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**c) Incremento di spinta sismica:**

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

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

essendo:

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

con:

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	5 / 36

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

$\tau = \arctan C$

$C$  = coefficiente di intensità sismica

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

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

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

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

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

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

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

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

dove:

$H$  è l'altezza del muro;

$E_{ws}$  è la spinta idrostatica;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Livello di falda al di sotto del muro di sostegno:

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	6 / 36

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

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

Terreno al di sotto del livello di falda:

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

$\tau_w$ : peso specifico dell'acqua

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

b) **Inerzia della parete:**

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

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

$$F_i = C \cdot W$$

con C = coefficiente di intensità sismica

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

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

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

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

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

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

• **SPINTA DEL SOVRACCARICO RIPARTITO UNIFORME**

a) Con superficie del terreno rettilinea

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

$$\sigma_v = Q$$

b) Con superficie del terreno spezzata

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

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	7 / 36

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

dove:

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

- **SPINTA DEL SOVRACCARICO CONCENTRATO LINEARE**

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

Essendo:

$d_l$  = distanza del sovraccarico dal muro, in orizzontale  
 $q_l$  = intensità del carico;

e posto

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

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

a) per  $m \leq 0,4$

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

b) per  $m > 0,4$

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

- **SPINTA ATTIVA DOVUTA ALLA COESIONE**

La coesione determina una contropinta sulla parete, pari a:

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

essendo:

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

- **SPINTA INTERSTIZIALE**

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	8 / 36

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

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

dove:

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

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

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

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

- **SPINTA PASSIVA**

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

dove:

$\sigma_{hp}$  = pressione passiva orizzontale

$R_p$  = coefficiente di riduzione della spinta passiva

$\sigma_v$  = pressione verticale

$K_p$  = coefficiente di spinta passiva dello strato di calcolo

$\delta$  = coefficiente di attrito terra-parete

$C$  = coesione

$R_{ac}$  = rapporto aderenza/coesione

a) per  $\phi > 0$ :

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

b) per  $\phi = 0$ :

$$K_p = 1$$

- **EQUILIBRIO DELLA PARATIA E CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI**

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

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	9 / 36

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

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

#### Descrizione dell'algoritmo

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

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

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

#### RIGIDEZZA DEL TIRANTE:

Se:

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

ne consegue:

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

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

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

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

Se:

- c = coesione
- g peso specifico efficace
- Nc, Nq, Ng coefficienti di portanza
- z quota infissione

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

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	10 / 36

$v_l = 1,5$  cm spostamento limite elastico  
 $P_p$  = pressione passiva  
 $P_u = \min(v_l \times K, P_p)$  pressione massima sopportata dal terreno  
 $K \times v \leq P_u$  (fase elastica)  
 $P(v) = P_u$  se  $K \times v > P_u$  (fase plastica)

Il sistema non lineare risolvibile risulta quindi:

$K(v)$  matrice secante  
 $F$  = forze nodali  
 $F = K(v) v$   
 $v_i = \text{inv}(K(v_{i-1})) F$  per  $i = 0, \dots, n$

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

#### • **ANCORAGGI**

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

#### BLOCCO DI ANCORAGGIO

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

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

dove:

$\tau$  = peso specifico del terreno  
 $H_a$  = affondamento del blocco di ancoraggio nel terreno  
 $K_p$  = coefficiente di spinta passiva  
 $K_a$  = coefficiente di spinta attiva  
 $T_r$  = forza di trazione sull'ancoraggio

#### BULBO DI ANCORAGGIO DI CALCESTRUZZO INIETTATO SOTTO PRESSIONE

Se:

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

allora:

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	11 / 36

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

## • VERIFICHE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	12 / 36

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

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

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

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

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

<b>Pq</b>	: <i>pressioni (superiore e inferiore) da sovraccarico distribuito</i>
<b>Pl</b>	: <i>pressioni da sovraccarico lineare</i>

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	13 / 36

<b>Pa</b>	: <i>pressioni (superiore e inferiore) da spinta attiva</i>
<b>Pc</b>	: <i>pressioni da coesione</i>
<b>Ps</b>	: <i>pressioni (superiore e inferiore) da incremento sismico</i>
<b>Pn</b>	: <i>pressioni inerziali</i>
<b>Pwm</b>	: <i>pressioni interstiziali da monte</i>
<b>Pwv</b>	: <i>pressioni interstiziali da valle</i>
<b>Pwm</b>	: <i>Incremento sismico pressioni interstiziali da monte</i>
<b>Pwvs</b>	: <i>Incremento sismico pressioni interstiziali da valle</i>

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

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

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

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

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

**METODO DI VERIFICA: STATI LIMITI ULTIMI**

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	14 / 36

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

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

### **PARATIA CON PALI IN C.A.**

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

### **PARATIA CON SEZIONE IN ACCIAIO, BERLINESE E GENERICIA**

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

### **CORDOLO IN CALCESTRUZZO ARMATO**

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

### **CORDOLO IN ACCIAIO**

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	15 / 36

<b>N.ro</b>	: Numero del cordolo
<b>Sigla</b>	: Descrizione del profilo dei longheroni
<b>Mf</b>	: Momento flettente massimo agente sul singolo longherone
<b>T</b>	: Taglio massimo agente sul singolo longherone
<b>SigM</b>	: Tensione normale agente sulla sezione del longherone
<b>Tau</b>	: Tensione tangenziale agente sulla sezione del longherone
<b>SigI</b>	: Tensione ideale agente sulla sezione del longherone. Viene stampato "NOVER" in caso ecceda il valore limite elastico
<b>SigC</b>	: Tensione normale agente sulla sezione di incastro della piastra banda del longherone a causa della pressione di contatto longherone palo. Viene stampato "NOVER" in caso ecceda il valore limite elastico
<b>Mf</b>	: Momento flettente agente sulla sezione forata della piastra
<b>T</b>	: Taglio massima agente sulla piastra
<b>SigM</b>	: Tensione normale agente sulla sezione forata della piastra
<b>Tau</b>	: Tensione tangenziale massima sulla piastra
<b>SigI</b>	: Tensione ideale agente sulla sezione forata della piastra. Viene stampato "NOVER" in caso ecceda il valore limite elastico
<b>Mfi</b>	: Momento flettente agente sulla sezione saldata d'incastro della piastra
<b>SigS</b>	: Tensione normale agente sulla saldatura d'incastro della piastra
<b>SigI</b>	: Tensione ideale agente sulla saldatura d'incastro della piastra. Viene stampato "NOVER" in caso ecceda il valore limite elastico
<b>Mf</b>	: Momento flettente agente sulla sezione delle nervatura laterale ad altezza variabile
<b>N</b>	: Sforzo normale massimo agente sulla sezione delle nervatura laterale ad altezza variabile
<b>T</b>	: Taglio massimo agente sulla sezione delle nervatura laterale ad altezza variabile
<b>SigM</b>	: Tensione normale dovuta a momento flettente agente sulla sezione della nervatura laterale in corrispondenza dell'asse del tirante
<b>SigN</b>	: Tensione normale dovuta a Sforzo Normale agente sulla sezione della nervatura laterale in corrispondenza dell'asse del tirante
<b>Tau</b>	: Tensione tangenziale massima tra la sezione della nervatura laterale in corrispondenza dell'asse del tirante e la sezione di appoggio sul longherone
<b>SigI</b>	: Tensione ideale massima tra la sezione della nervatura laterale in corrispondenza dell'asse del tirante e la sezione di appoggio sul longherone. Viene stampato "NOVER" in caso ecceda il valore limite elastico

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

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

<b>Tipo di Analisi</b>	: Indica il tipo di combinazione e di tabella dei materiali associata
<b>Comb. N.ro</b>	: Numero combinazione della tabella associata al tipo di analisi (SLU M1, SLU M2, RARA, FREQUENTE, QUASI PERMANENTE)
<b>Volume (mc)</b>	: Volume del terreno deformato
<b>DistMax (m.)</b>	: Distanza massima orizzontale dalla paratia alla quale si annullano i cedimenti

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	16 / 36

**Ced.x =0** : *Cedimento verticale a ridosso della paratia*

**Ced.x =1/4** : *Cedimento verticale ad 1/4 della distanza massima*

**Ced.x =2/4** : *Cedimento verticale ad 2/4 della distanza massima*

**Ced.x =3/4** : *Cedimento verticale ad 3/4 della distanza massima*

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	17 / 36

**DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI**

DATI GENERALI			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	8,78449	Latitudine Nord (Grd)	44,43531
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000
PARAMETRI SISMICI S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo Ritorno Anni	50,00
Accelerazione Ag/g	0,03	Fattore Stratigr. 'S'	1,20
PARAMETRI SISMICI S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo Ritorno Anni	475,00
Accelerazione Ag/g	0,06	Fattore Stratigr. 'S'	1,20
COEFFICIENTI DI SPINTA SISMICA			
Coeff deformab. Alfa	1,00	Coeff. Spostam. Beta	0,63
Coeff. Orizzontale	0,05	Coeff. Verticale	0,03
DATI PARATIA			
Tipo diaframma	A SBALZO		
Moto di filtrazione	ASSENTE		
Tipo di paratia	BERLINESE		
Tipo verifica sezioni	D.M. 2018		
Numero Condizioni di Carico	2		
Numero Fasi di calcolo	11		
Sbancamento Aggiuntivo Quota Tirante [m]	0,50		
Modellazione Molle con diagramma P-Y	ELASTO-PLASTICO		
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
	TABELLA M1	TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,00	1,25	
Peso Specifico	1,00	1,00	
Coesione Efficace (c'k)	1,00	1,25	
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,00	1,40	

**DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI**

CEMENTO ARMATO CORDOLI			
Classe Calcestruzzo	C25/30	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA X0
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	150,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc		

**DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI**

CEMENTO ARMATO CORDOLI	
Copriferro	4,0 cm
Passo minimo armatura staffe	10 cm
Passo massimo armatura staffe	30 cm
Step passo armatura staffe	5 cm
Diametro ferro staffe	8 mm
Diametro ferro armatura longitudinale	16 mm
Numero minimo ferri	3 --

**DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI**

PROFILI IN ACCIAIO									
Sigla Profilo	Peso kg/ml	Mod.Elast. kg/cmq	Spess mm	Ix cm4	Wx cm3	Area cmq	Ay cmq	Tipo Acciaio	fy kg/cmq
TUBOC139,7*10	31,99	2100000		862	123	40,7	20,5	S355	3550

**GEOMETRIA PARATIA**

GEOMETRIA DIAFRAMMA	
Sigla profilo	TUBOC139,7*10
Diametro Foro [m]	0,22
Interasse tra i profili [m]	0,60
Quota estradosso terrapieno [m]	0,00
Spessore terrapieno [m]	2,00
Profondita' di infissione [m]	7,00
Quota falda di monte [m]	100,00
Quota falda di valle [m]	100,00
Inclinazione terrapieno di monte [°]	0,00
Inclinazione terrapieno di valle [°]	15,00
Distanza terrapieno orizzontale [m]	0,00
Passo di discretizzazione [m]	0,50
Rigidezza alla trasl. orizz. [t/m]	0,00
Rigidezza alla rotazione [t]	0,00
Numero file pali	1
Tipo sfalsamento pali	Pali Sfalsati

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	18 / 36

GEOMETRIA PARATIA	
GEOMETRIA DIAFRAMMA	
Interasse file [m]	0,50
Aggetto minimo [m]	0,00

GEOMETRIA PARATIA	
CORDOLO DI TESTA IN C.L.S.	
Aggetto lato valle [m]	0,20
Aggetto lato monte [m]	0,20
Altezza [m]	0,70

STRATIGRAFIA									
STRATIGRAFIA									
Strato N.ro	Spess. m	Coes. kg/cmq	Rapp. ader/co	Ang.attr Grd	Peso spec kg/mc	Peso effc kg/mc	Attr. terra-muro	Kw Orizz kg/cm	Descrizione
1	6,50	0,000	0,000	28,00	1800	800	17,00	BOWELS	Coltre
2	10,00	0,000	0,000	32,00	2000	1000	21,00	BOWELS	Capellacci

SOVRACCARICHI - CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 1	
SOVRACCARICHI	
Sovraccarico uniform. distrib. sul terrapieno [kg/mq]:	2000,00
Distanza del sovraccarico distrib. dalla paratia [m]:	0,00
Distanza verticale del carico dal piano di campagna [m]:	0,00
Sovraccarico lineare sul terrapieno [kg/m]:	500,00
Distanza del sovraccarico lineare dalla paratia [m]:	0,00
Distanza verticale del carico dal piano di campagna [m]:	0,00
Forza verticale concentrata sulla paratia [kg]:	0
Eccentricita' forza verticale dalla mezzera paratia [m]:	0,00
Forza orizzontale concentrata sulla paratia [kg]:	0
Sovraccarico uniform. distrib. terrap. valle [kg/mq]:	0,00

COMBINAZIONI CARICHI	
Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE
2	Traffico Veicolare

COMBINAZIONI CARICHI											
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. M 1											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,50	0,00									0,00
2	1,50	1,50									0,00
3	1,00	1,00									1,00

COMBINAZIONI CARICHI											
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. M 2											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,30	0,00									0,00
2	1,30	1,30									0,00
3	1,00	1,00									1,00

COMBINAZIONI CARICHI											
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,00	0,00									
2	1,00	1,00									

COMBINAZIONI CARICHI											
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,00	1,00									
2	1,00	1,00									

COMBINAZIONI CARICHI											
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,00	1,00									

COMBINAZIONI CARICHI											
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. FASICOSTRUTTIVE											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,40	0,00									

COEFFICIENTI DI SPINTA							
TABELLA 'A1'				TABELLA 'A2'			
N.ro	Quota m	Ka	Kas	Kp	Ka	Kas	Kp
1	0,50	0,32279	0,03634	2,38186	0,38673	0,04154	1,87165
2	1,00	0,32279	0,03634	2,38186	0,38673	0,04154	1,87165

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	19 / 36

**COEFFICIENTI DI SPINTA**

N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'			TABELLA 'A2'		
		Ka	Kas	Kp	Ka	Kas	Kp
3	1,50	0,32279	0,03634	2,38186	0,38673	0,04154	1,87165
4	2,00	0,32279	0,03634	2,38186	0,38673	0,04154	1,87165
5	2,50			2,38186			1,87165
6	3,00			2,38186			1,87165
7	3,50			2,38186			1,87165
8	4,00			2,38186			1,87165
9	4,50			2,38186			1,87165
10	5,00			2,38186			1,87165
11	5,50			2,38186			1,87165
12	6,00			2,38186			1,87165
13	6,50			2,38186			1,87165
14	7,00			3,19352			2,42046
15	7,50			3,19352			2,42046
16	8,00			3,19352			2,42046
17	8,50			3,19352			2,42046
18	9,00			3,19352			2,42046

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

N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'	
		Pq Kg/m	Pl Kg/m	Pq Kg/m	Pl Kg/m
1	0,50	646	0	773	0
2	1,00	646	0	773	0
3	1,50	646	0	773	0
4	2,00	646	0	773	0

**PRESSIONI ORIZZONTALI - CONDIZIONE N.ro: 2**

N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'	
		Pq Kg/m	Pl Kg/m	Pq Kg/m	Pl Kg/m
1	0,50	0	0	0	0
2	1,00	0	0	0	0
3	1,50	0	0	0	0
4	2,00	0	0	0	0

**PRESSIONI ORIZZONTALI**

N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'			Pn Kg/m	Pwm Kg/m	Pww Kg/m	Pwms Kg/m	Pwvs Kg/m
		Pa Kg/m	Pc Kg/m	Pa Kg/m	Pc Kg/m	Ps Kg/m					
1	0,50	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
		291		348		37					
2	1,00	291	0	348	0	37	3	0	0	0	0
		581		696		75					
3	1,50	581	0	696	0	75	3	0	0	0	0
		872		1044		112					
4	2,00	872	0	1044	0	112	3	0	0	0	0
		1162		1392		150					

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

N.ro	Quota m	PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI					N Kg/m	Tg Kg/m
		Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m				
1	0,50	968	-296	0	-148	-209	0	
		1404	-429				593	
2	1,00	1404	-429		-648	-484	593	
		1840	-563				1404	
3	1,50	1840	-563		-1607	-825	1404	
		2276	-696				2433	
4	2,00	2276	-696		-3135	-1190	2433	
		2159	-660				3680	
5	2,50	-553	1101		-4837	-598	3680	
		-2172	1376				3130	
6	3,00	-2172	1376		-5996	0	1509	
		-4309	1651				1509	
7	3,50	-4309	1651		-6077	0	-1178	
		-6439	1926				-1178	
8	4,00	-6439	1926		-4549	0	-1178	
		-3603	2201				-3862	

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	20 / 36

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
9	4,50	-3603 3002	2201 2476	-2121	0	-3862 -4146
10	5,00	3002 4186	2476 2752	-442	0	-4146 -2359
11	5,50	4186 2351	2752 3027	189	0	-2359 -701
12	6,00	2351 649	3027 3302	233	0	-701 68
13	6,50	649 -100	3302 3577	115	0	68 219
14	7,00	-100 -248	4491 4875	21	0	219 128
15	7,50	-248 -128	4875 5259	-10	0	128 32
16	8,00	-128 -25	5259 5643	-10	0	32 -7
17	8,50	-25 16	5643 6027	-3	0	-7 -10
18	9,00	16 22	6027 6411	0	0	-10 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-89	-125	356
2	1,00	-389	-290	842
3	1,50	-964	-495	1460
4	2,00	-1881	-714	2208
5	2,50	-2902	-359	1878
6	3,00	-3597	0	906
7	3,50	-3646	0	-707
8	4,00	-2730	0	-2317
9	4,50	-1272	0	-2487
10	5,00	-265	0	-1415
11	5,50	114	0	-420
12	6,00	140	0	41
13	6,50	69	0	131
14	7,00	13	0	77
15	7,50	-6	0	19
16	8,00	-6	0	-4
17	8,50	-2	0	-6
18	9,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	968 1404	-296 -429	0 -148	-209	0 593
		1404	-429			593

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	21 / 36

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
2	1,00	1840	-563	-648	-484	1404
3	1,50	1840 2276	-563 -696	-1607	-825	1404 2433
4	2,00	2276 2159	-696 -660	-3135	-1190	2433 3680
5	2,50	-553 -2172	1101 1376	-4837	-598	3680 3130
6	3,00	-2172 -4309	1376 1651	-5996	0	3130 1509
7	3,50	-4309 -6439	1651 1926	-6077	0	1509 -1178
8	4,00	-6439 -3603	1926 2201	-4549	0	-1178 -3862
9	4,50	-3603 3002	2201 2476	-2121	0	-3862 -4146
10	5,00	3002 4186	2476 2752	-442	0	-4146 -2359
11	5,50	4186 2351	2752 3027	189	0	-2359 -701
12	6,00	2351 649	3027 3302	233	0	-701 68
13	6,50	649 -100	3302 3577	115	0	68 219
14	7,00	-100 -248	4491 4875	21	0	219 128
15	7,50	-248 -128	4875 5259	-10	0	128 32
16	8,00	-128 -25	5259 5643	-10	0	32 -7
17	8,50	-25 16	5643 6027	-3	0	-7 -10
18	9,00	16 22	6027 6411	0	0	-10 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-89	-125	356
2	1,00	-389	-290	842
3	1,50	-964	-495	1460
4	2,00	-1881	-714	2208
5	2,50	-2902	-359	1878
6	3,00	-3597	0	906
7	3,50	-3646	0	-707
8	4,00	-2730	0	-2317
9	4,50	-1272	0	-2487
10	5,00	-265	0	-1415
11	5,50	114	0	-420
12	6,00	140	0	41
13	6,50	69	0	131

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	22 / 36

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
14	7,00	13	0	77
15	7,50	-6	0	19
16	8,00	-6	0	-4
17	8,50	-2	0	-6
18	9,00	0	0	0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 3**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	648 972	-198 -297	0 -101	-151	0 405
2	1,00	972 1295	-297 -396	-445	-351	405 972
3	1,50	1295 1618	-396 -495	-1113	-600	972 1700
4	2,00	1618 1442	-495 -441	-2186	-861	1700 2590
5	2,50	-500 -1978	1101 1376	-3356	-268	2590 2092
6	3,00	-1978 -3937	1376 1651	-4031	0	2092 613
7	3,50	-3937 -4741	1651 1926	-3723	0	613 -1645
8	4,00	-4741 60	1926 2201	-2229	0	-1645 -2974
9	4,50	60 2928	2201 2476	-750	0	-2974 -2263
10	5,00	2928 2270	2476 2752	-3	0	-2263 -953
11	5,50	2270 932	2752 3027	177	0	-953 -136
12	6,00	932 103	3027 3302	123	0	-136 132
13	6,50	103 -141	3302 3577	44	0	132 133
14	7,00	-141 -141	4491 4875	0	0	133 54
15	7,50	-141 -50	4875 5259	-9	0	54 5
16	8,00	-50 -1	5259 5643	-5	0	5 -8
17	8,50	-1 12	5643 6027	-1	0	-8 -5
18	9,00	12 7	6027 6411	0	0	-5 0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 3**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-61	-91	243
2	1,00	-267	-211	583
3	1,50	-668	-360	1020

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	23 / 36

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 3**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
4	2,00	-1312	-517	1554
5	2,50	-2014	-161	1255
6	3,00	-2419	0	368
7	3,50	-2234	0	-987
8	4,00	-1337	0	-1784
9	4,50	-450	0	-1358
10	5,00	-2	0	-572
11	5,50	106	0	-82
12	6,00	74	0	79
13	6,50	26	0	80
14	7,00	0	0	33
15	7,50	-5	0	3
16	8,00	-3	0	-5
17	8,50	-1	0	-3
18	9,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	1005 1458	-307 -446	0 -154	-216	0 616
2	1,00	1458 1910	-446 -584	-672	-500	616 1458
3	1,50	1910 2363	-584 -722	-1668	-853	1458 2526
4	2,00	2363 2371	-722 -725	-3255	-1242	2526 3821
5	2,50	-444 -1727	1101 1376	-5055	-649	3821 3381
6	3,00	-1727 -3406	1376 1651	-6422	0	3381 2096
7	3,50	-3406 -5074	1651 1926	-6939	0	2096 -25
8	4,00	-5074 -6742	1926 2201	-6187	0	-25 -2979
9	4,50	-6742 -235	2201 2476	-3749	0	-2979 -4929
10	5,00	-235 4983	2476 2752	-1253	0	-4929 -3805
11	5,50	4983 3844	2752 3027	-2	0	-3805 -1581
12	6,00	3844 1522	3027 3302	287	0	-1581 -214
13	6,50	1522 180	3302 3577	196	0	-214 215
14	7,00	180 -290	4491 4875	60	0	215 203
15	7,50	-290 -216	4875 5259	-3	0	203 76

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	24 / 36

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
16	8,00	-216 -69	5259 5643	-13	0	76 3
17	8,50	-69 9	5643 6027	-5	0	3 -13
18	9,00	9 42	6027 6411	0	0	-13 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-92	-130	370
2	1,00	-403	-300	875
3	1,50	-1001	-512	1516
4	2,00	-1953	-745	2293
5	2,50	-3033	-390	2028
6	3,00	-3853	0	1258
7	3,50	-4163	0	-15
8	4,00	-3712	0	-1788
9	4,50	-2249	0	-2957
10	5,00	-752	0	-2283
11	5,50	-1	0	-949
12	6,00	172	0	-128
13	6,50	118	0	129
14	7,00	36	0	122
15	7,50	-2	0	45
16	8,00	-8	0	2
17	8,50	-3	0	-8
18	9,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	1005 1458	-307 -446	0 -154	-216	0 616
2	1,00	1458 1910	-446 -584	-672	-500	616 1458
3	1,50	1910 2363	-584 -722	-1668	-853	1458 2526
4	2,00	2363 2371	-722 -725	-3255	-1242	2526 3821
5	2,50	-444 -1727	1101 1376	-5055	-649	3821 3381
6	3,00	-1727 -3406	1376 1651	-6422	0	3381 2096
7	3,50	-3406 -5074	1651 1926	-6939	0	2096 -25
8	4,00	-5074 -6742	1926 2201	-6187	0	-25 -2979

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	25 / 36

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
9	4,50	-6742 -235	2201 2476	-3749	0	-2979 -4929
10	5,00	-235 4983	2476 2752	-1253	0	-4929 -3805
11	5,50	4983 3844	2752 3027	-2	0	-3805 -1581
12	6,00	3844 1522	3027 3302	287	0	-1581 -214
13	6,50	1522 180	3302 3577	196	0	-214 215
14	7,00	180 -290	4491 4875	60	0	215 203
15	7,50	-290 -216	4875 5259	-3	0	203 76
16	8,00	-216 -69	5259 5643	-13	0	76 3
17	8,50	-69 9	5643 6027	-5	0	3 -13
18	9,00	9 42	6027 6411	0	0	-13 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-92	-130	370
2	1,00	-403	-300	875
3	1,50	-1001	-512	1516
4	2,00	-1953	-745	2293
5	2,50	-3033	-390	2028
6	3,00	-3853	0	1258
7	3,50	-4163	0	-15
8	4,00	-3712	0	-1788
9	4,50	-2249	0	-2957
10	5,00	-752	0	-2283
11	5,50	-1	0	-949
12	6,00	172	0	-128
13	6,50	118	0	129
14	7,00	36	0	122
15	7,50	-2	0	45
16	8,00	-8	0	2
17	8,50	-3	0	-8
18	9,00	0	0	0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 3**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	776 1162	-237 -355	-121	-175	0 485
		1162	-355			485

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	26 / 36

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 3**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
2	1,00	1547	-473	-533	-409	1162
3	1,50	1547 1933	-473 -591	-1331	-702	1162 2032
4	2,00	1933 1927	-591 -589	-2613	-1024	2032 3094
5	2,50	-391 -1526	1101 1376	-4062	-431	3094 2707
6	3,00	-1526 -3017	1376 1651	-5130	0	2707 1570
7	3,50	-3017 -4502	1651 1926	-5444	0	1570 -310
8	4,00	-4502 -5480	1926 2201	-4632	0	-310 -2849
9	4,50	-5480 1589	2201 2476	-2451	0	-2849 -3987
10	5,00	1589 4041	2476 2752	-666	0	-3987 -2606
11	5,50	4041 2616	2752 3027	108	0	-2606 -922
12	6,00	2616 878	3027 3302	228	0	-922 -30
13	6,50	878 -9	3302 3577	129	0	-30 197
14	7,00	-9 -232	4491 4875	32	0	197 139
15	7,50	-232 -143	4875 5259	-6	0	139 44
16	8,00	-143 -37	5259 5643	-10	0	44 -3
17	8,50	-37 11	5643 6027	-3	0	-3 -10
18	9,00	11 27	6027 6411	0	0	-10 0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 3**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-73	-105	291
2	1,00	-320	-246	697
3	1,50	-799	-421	1219
4	2,00	-1568	-614	1857
5	2,50	-2437	-259	1624
6	3,00	-3078	0	942
7	3,50	-3266	0	-186
8	4,00	-2779	0	-1709
9	4,50	-1470	0	-2392
10	5,00	-400	0	-1563
11	5,50	65	0	-553
12	6,00	137	0	-18
13	6,50	78	0	118

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	27 / 36

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 3**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
14	7,00	19	0	83
15	7,50	-4	0	26
16	8,00	-6	0	-2
17	8,50	-2	0	-6
18	9,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	646 936	-197 -286	0 -99	-148	0 395
2	1,00	936 1227	-286 -375	-432	-340	395 936
3	1,50	1227 1517	-375 -464	-1071	-577	936 1622
4	2,00	1517 1265	-464 -387	-2090	-816	1622 2453
5	2,50	-543 -2154	1101 1376	-3181	-223	2453 1912
6	3,00	-2154 -4292	1376 1651	-3733	0	1912 300
7	3,50	-4292 -3517	1651 1926	-3213	0	300 -1803
8	4,00	-3517 597	1926 2201	-1813	0	-1803 -2659
9	4,50	597 2622	2201 2476	-562	0	-2659 -1879
10	5,00	2622 1883	2476 2752	33	0	-1879 -742
11	5,50	1883 722	2752 3027	158	0	-742 -76
12	6,00	722 48	3027 3302	102	0	-76 124
13	6,50	48 -130	3302 3577	34	0	124 113
14	7,00	-130 -118	4491 4875	-2	0	113 43
15	7,50	-118 -39	4875 5259	-8	0	43 3
16	8,00	-39 2	5259 5643	-4	0	3 -7
17	8,50	2 11	5643 6027	-1	0	-7 -4
18	9,00	11 5	6027 6411	0	0	-4 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-59	-89	237
2	1,00	-259	-204	562
3	1,50	-643	-346	973

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	28 / 36

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
4	2,00	-1254	-490	1472
5	2,50	-1909	-134	1147
6	3,00	-2240	0	180
7	3,50	-1928	0	-1082
8	4,00	-1088	0	-1596
9	4,50	-337	0	-1128
10	5,00	20	0	-445
11	5,50	95	0	-46
12	6,00	61	0	74
13	6,50	20	0	68
14	7,00	-1	0	26
15	7,50	-5	0	2
16	8,00	-2	0	-4
17	8,50	0	0	-2
18	9,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	646 936	-197 -286	0 -99	-148	0 395
2	1,00	936 1227	-286 -375	-432	-340	395 936
3	1,50	1227 1517	-375 -464	-1071	-577	936 1622
4	2,00	1517 1265	-464 -387	-2090	-816	1622 2453
5	2,50	-543 -2154	1101 1376	-3181	-223	2453 1912
6	3,00	-2154 -4292	1376 1651	-3733	0	1912 300
7	3,50	-4292 -3517	1651 1926	-3213	0	300 -1803
8	4,00	-3517 597	1926 2201	-1813	0	-1803 -2659
9	4,50	597 2622	2201 2476	-562	0	-2659 -1879
10	5,00	2622 1883	2476 2752	33	0	-1879 -742
11	5,50	1883 722	2752 3027	158	0	-742 -76
12	6,00	722 48	3027 3302	102	0	-76 124
13	6,50	48 -130	3302 3577	34	0	124 113
14	7,00	-130 -118	4491 4875	-2	0	113 43
15	7,50	-118 -39	4875 5259	-8	0	43 3

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	29 / 36

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
16	8,00	-39 2	5259 5643	-4	0	3 -7
17	8,50	2 11	5643 6027	-1	0	-7 -4
18	9,00	11 5	6027 6411	0	0	-4 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-59	-89	237
2	1,00	-259	-204	562
3	1,50	-643	-346	973
4	2,00	-1254	-490	1472
5	2,50	-1909	-134	1147
6	3,00	-2240	0	180
7	3,50	-1928	0	-1082
8	4,00	-1088	0	-1596
9	4,50	-337	0	-1128
10	5,00	20	0	-445
11	5,50	95	0	-46
12	6,00	61	0	74
13	6,50	20	0	68
14	7,00	-1	0	26
15	7,50	-5	0	2
16	8,00	-2	0	-4
17	8,50	0	0	-2
18	9,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	646 936	-197 -286	0 -99	-148	0 395
2	1,00	936 1227	-286 -375	-432	-340	395 936
3	1,50	1227 1517	-375 -464	-1071	-577	936 1622
4	2,00	1517 1265	-464 -387	-2090	-816	1622 2453
5	2,50	-543 -2154	1101 1376	-3181	-223	2453 1912
6	3,00	-2154 -4292	1376 1651	-3733	0	1912 300
7	3,50	-4292 -3517	1651 1926	-3213	0	300 -1803
8	4,00	-3517 597	1926 2201	-1813	0	-1803 -2659

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	30 / 36

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
9	4,50	597 2622	2201 2476	-562	0	-2659 -1879
10	5,00	2622 1883	2476 2752	33	0	-1879 -742
11	5,50	1883 722	2752 3027	158	0	-742 -76
12	6,00	722 48	3027 3302	102	0	-76 124
13	6,50	48 -130	3302 3577	34	0	124 113
14	7,00	-130 -118	4491 4875	-2	0	113 43
15	7,50	-118 -39	4875 5259	-8	0	43 3
16	8,00	-39 2	5259 5643	-4	0	3 -7
17	8,50	2 11	5643 6027	-1	0	-7 -4
18	9,00	11 5	6027 6411	0	0	-4 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-59	-89	237
2	1,00	-259	-204	562
3	1,50	-643	-346	973
4	2,00	-1254	-490	1472
5	2,50	-1909	-134	1147
6	3,00	-2240	0	180
7	3,50	-1928	0	-1082
8	4,00	-1088	0	-1596
9	4,50	-337	0	-1128
10	5,00	20	0	-445
11	5,50	95	0	-46
12	6,00	61	0	74
13	6,50	20	0	68
14	7,00	-1	0	26
15	7,50	-5	0	2
16	8,00	-2	0	-4
17	8,50	0	0	-2
18	9,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	646 936	-197 -286	0 -99	-148	0 395

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	31 / 36

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
2	1,00	936 1227	-286 -375	-432	-340	395 936
3	1,50	1227 1517	-375 -464	-1071	-577	936 1622
4	2,00	1517 1265	-464 -387	-2090	-816	1622 2453
5	2,50	-543 -2154	1101 1376	-3181	-223	2453 1912
6	3,00	-2154 -4292	1376 1651	-3733	0	1912 300
7	3,50	-4292 -3517	1651 1926	-3213	0	300 -1803
8	4,00	-3517 597	1926 2201	-1813	0	-1803 -2659
9	4,50	597 2622	2201 2476	-562	0	-2659 -1879
10	5,00	2622 1883	2476 2752	33	0	-1879 -742
11	5,50	1883 722	2752 3027	158	0	-742 -76
12	6,00	722 48	3027 3302	102	0	-76 124
13	6,50	48 -130	3302 3577	34	0	124 113
14	7,00	-130 -118	4491 4875	-2	0	113 43
15	7,50	-118 -39	4875 5259	-8	0	43 3
16	8,00	-39 2	5259 5643	-4	0	3 -7
17	8,50	2 11	5643 6027	-1	0	-7 -4
18	9,00	11 5	6027 6411	0	0	-4 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-59	-89	237
2	1,00	-259	-204	562
3	1,50	-643	-346	973
4	2,00	-1254	-490	1472
5	2,50	-1909	-134	1147
6	3,00	-2240	0	180
7	3,50	-1928	0	-1082
8	4,00	-1088	0	-1596
9	4,50	-337	0	-1128
10	5,00	20	0	-445
11	5,50	95	0	-46
12	6,00	61	0	74

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	32 / 36

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
13	6,50	20	0	68
14	7,00	-1	0	26
15	7,50	-5	0	2
16	8,00	-2	0	-4
17	8,50	0	0	-2
18	9,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	646 936	-197 -286	0 -99	-148	0 395
2	1,00	936 1227	-286 -375	-432	-340	395 936
3	1,50	1227 1517	-375 -464	-1071	-577	936 1622
4	2,00	1517 1265	-464 -387	-2090	-816	1622 2453
5	2,50	-543 -2154	1101 1376	-3181	-223	2453 1912
6	3,00	-2154 -4292	1376 1651	-3733	0	1912 300
7	3,50	-4292 -3517	1651 1926	-3213	0	300 -1803
8	4,00	-3517 597	1926 2201	-1813	0	-1803 -2659
9	4,50	597 2622	2201 2476	-562	0	-2659 -1879
10	5,00	2622 1883	2476 2752	33	0	-1879 -742
11	5,50	1883 722	2752 3027	158	0	-742 -76
12	6,00	722 48	3027 3302	102	0	-76 124
13	6,50	48 -130	3302 3577	34	0	124 113
14	7,00	-130 -118	4491 4875	-2	0	113 43
15	7,50	-118 -39	4875 5259	-8	0	43 3
16	8,00	-39 2	5259 5643	-4	0	3 -7
17	8,50	2 11	5643 6027	-1	0	-7 -4
18	9,00	11 5	6027 6411	0	0	-4 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-59	-89	237
2	1,00	-259	-204	562

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	33 / 36

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
3	1,50	-643	-346	973
4	2,00	-1254	-490	1472
5	2,50	-1909	-134	1147
6	3,00	-2240	0	180
7	3,50	-1928	0	-1082
8	4,00	-1088	0	-1596
9	4,50	-337	0	-1128
10	5,00	20	0	-445
11	5,50	95	0	-46
12	6,00	61	0	74
13	6,50	20	0	68
14	7,00	-1	0	26
15	7,50	-5	0	2
16	8,00	-2	0	-4
17	8,50	0	0	-2
18	9,00	0	0	0

**VERIFICHE DI SICUREZZA**

RISULTATI DI CALCOLO	
Momento flettente massimo [kg·m/m]	-6939
Quota di momento flettente massimo [m]	3,50
Spostamento a fondo scavo [mm]	71,18
Scarto finale della analisi non lineare (E-04)	0
Convergenza analisi non lineare	SODDISFATTA
Infissione analisi non lineare	SUFFICIENTE
Coefficiente di sicurezza dell' infissione	2,0000
Moltiplicatore di collasso dei carichi	1,1000

**VERIFICHE DI RESISTENZA SEZIONI PARATIA A FLESSIONE**

VERIFICHE SEZIONI PARATIA								
Nr.	Quota (m)	Mf (kgm)	N (Kg)	T (kg)	σM Kg/cmq	σN Kg/cmq	τ Kg/cmq	σideale Kg/cmq
1	0,50	-92	-130	370	75	3	18	84
2	1,00	-403	-300	875	327	7	43	342
3	1,50	-1001	-512	1516	811	13	74	834
4	2,00	-1953	-745	2293	1583	18	112	1613
5	2,50	-3033	-390	2293	2458	10	112	2475
6	3,00	-3853	0	2028	3123	0	99	3128
7	3,50	-4163	0	1258	3374	0	61	3376
8	4,00	-3712	0	-1788	3008	0	87	3012
9	4,50	-2249	0	-2957	1823	0	145	1840
10	5,00	-752	0	-2957	609	0	145	659
11	5,50	-1	0	-2283	1	0	112	193
12	6,00	172	0	-949	140	0	46	161
13	6,50	118	0	129	96	0	6	96
14	7,00	36	0	129	29	0	6	31
15	7,50	-2	0	122	2	0	6	10
16	8,00	-8	0	45	6	0	2	7
17	8,50	-3	0	-8	3	0	0	3
18	9,00	0	0	-8	0	0	0	1

**CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE**

Tipo di Analisi	Comb. N.ro	Volume (mc)	DistMax (m)	Ced.x=0 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
SLU M1	1	0,238	2,70	351,8	197,9	87,9	22,0
SLU M1	2	0,238	2,70	351,8	197,9	87,9	22,0
SLU M1	3	0,130	2,40	216,2	121,6	54,1	13,5
SLU M2	1	0,317	2,70	468,2	263,4	117,1	29,3
SLU M2	2	0,317	2,70	468,2	263,4	117,1	29,3
SLU M2	3	0,231	2,70	341,3	192,0	85,3	21,3
RARA	1	0,113	2,40	188,2	105,9	47,0	11,8

Intervento / Opera			
<b>COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone</b>			
<b>Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)</b>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	34 / 36

**CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE**

Tipo di Analisi	Comb. N.ro	Volume (mc)	DistMax (m)	Ced.x=0 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
RARA	2	0,113	2,40	188,2	105,9	47,0	11,8
FREQ.	1	0,113	2,40	188,2	105,9	47,0	11,8
FREQ.	2	0,113	2,40	188,2	105,9	47,0	11,8
PERM.	1	0,113	2,40	188,2	105,9	47,0	11,8

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

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	121,07	1,00	97,21	1,50	73,95	2,00	52,09	2,50	32,87
3,00	17,57	3,50	7,09	4,00	1,43	4,50	-0,58	5,00	-0,74
5,50	-0,38	6,00	-0,10	6,50	0,01	7,00	0,03	7,50	0,01
8,00	0,00	8,50	0,00	9,00	0,00				

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

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	121,07	1,00	97,21	1,50	73,95	2,00	52,09	2,50	32,87
3,00	17,57	3,50	7,09	4,00	1,43	4,50	-0,58	5,00	-0,74
5,50	-0,38	6,00	-0,10	6,50	0,01	7,00	0,03	7,50	0,01
8,00	0,00	8,50	0,00	9,00	0,00				

**SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 3**

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	69,06	1,00	54,60	1,50	40,55	2,00	27,49	2,50	16,24
3,00	7,71	3,50	2,39	4,00	-0,01	4,50	-0,57	5,00	-0,40
5,50	-0,15	6,00	-0,02	6,50	0,02	7,00	0,02	7,50	0,00
8,00	0,00	8,50	0,00	9,00	0,00				

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

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	154,48	1,00	125,81	1,50	97,76	2,00	71,18	2,50	47,32
3,00	27,60	3,50	13,07	4,00	4,13	4,50	0,08	5,00	-0,88
5,50	-0,62	6,00	-0,23	6,50	-0,02	7,00	0,03	7,50	0,02
8,00	0,01	8,50	0,00	9,00	0,00				

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

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	154,48	1,00	125,81	1,50	97,76	2,00	71,18	2,50	47,32
3,00	27,60	3,50	13,07	4,00	4,13	4,50	0,08	5,00	-0,88
5,50	-0,62	6,00	-0,23	6,50	-0,02	7,00	0,03	7,50	0,02
8,00	0,01	8,50	0,00	9,00	0,00				

**SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 3**

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	114,68	1,00	92,87	1,50	71,56	2,00	51,41	2,50	33,45
3,00	18,81	3,50	8,32	4,00	2,18	4,50	-0,31	5,00	-0,71
5,50	-0,42	6,00	-0,13	6,50	0,00	7,00	0,03	7,50	0,01
8,00	0,00	8,50	0,00	9,00	0,00				

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

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	60,91	1,00	47,88	1,50	35,25	2,00	23,55	2,50	13,60
3,00	6,22	3,50	1,77	4,00	-0,13	4,50	-0,51	5,00	-0,33
5,50	-0,12	6,00	-0,01	6,50	0,02	7,00	0,01	7,50	0,00
8,00	0,00	8,50	0,00	9,00	0,00				

**SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE RARA N.ro: 2**

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	60,91	1,00	47,88	1,50	35,25	2,00	23,55	2,50	13,60
3,00	6,22	3,50	1,77	4,00	-0,13	4,50	-0,51	5,00	-0,33
5,50	-0,12	6,00	-0,01	6,50	0,02	7,00	0,01	7,50	0,00
8,00	0,00	8,50	0,00	9,00	0,00				

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

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	60,91	1,00	47,88	1,50	35,25	2,00	23,55	2,50	13,60
3,00	6,22	3,50	1,77	4,00	-0,13	4,50	-0,51	5,00	-0,33
5,50	-0,12	6,00	-0,01	6,50	0,02	7,00	0,01	7,50	0,00
8,00	0,00	8,50	0,00	9,00	0,00				

**SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 2**

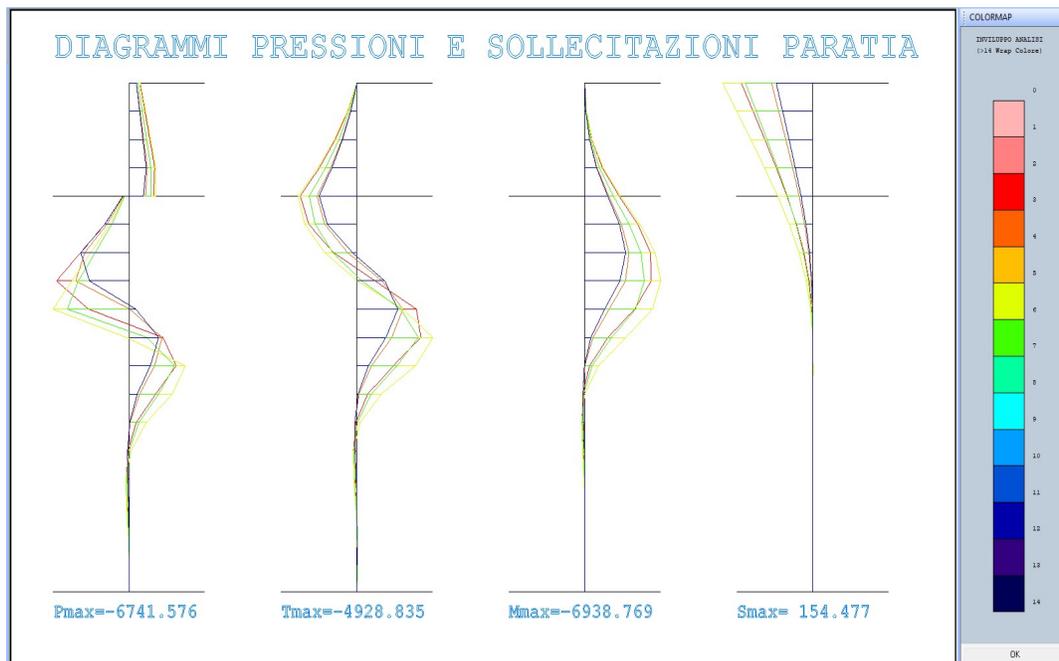
Quota m	SpostOriz (mm)								

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali	0	35 / 36

m	(mm)								
0,50	60,91	1,00	47,88	1,50	35,25	2,00	23,55	2,50	13,60
3,00	6,22	3,50	1,77	4,00	-0,13	4,50	-0,51	5,00	-0,33
5,50	-0,12	6,00	-0,01	6,50	0,02	7,00	0,01	7,50	0,00
8,00	0,00	8,50	0,00	9,00	0,00				

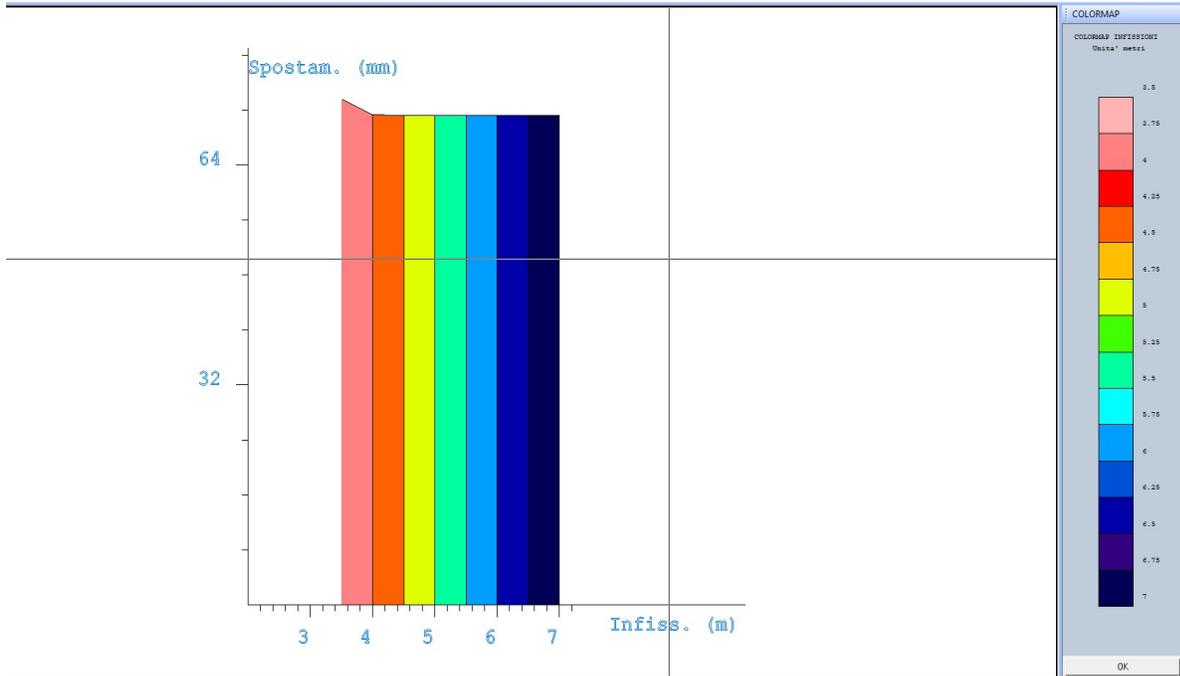
SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1											
Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,50	60,91	1,00	47,88	1,50	35,25	2,00	23,55	2,50	13,60	3,00	-0,33
3,00	6,22	3,50	1,77	4,00	-0,13	4,50	-0,51	5,00	-0,33	5,50	-0,12
5,50	-0,12	6,00	-0,01	6,50	0,02	7,00	0,01	7,50	0,00	8,00	0,00
8,00	0,00	8,50	0,00	9,00	0,00						

## RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE

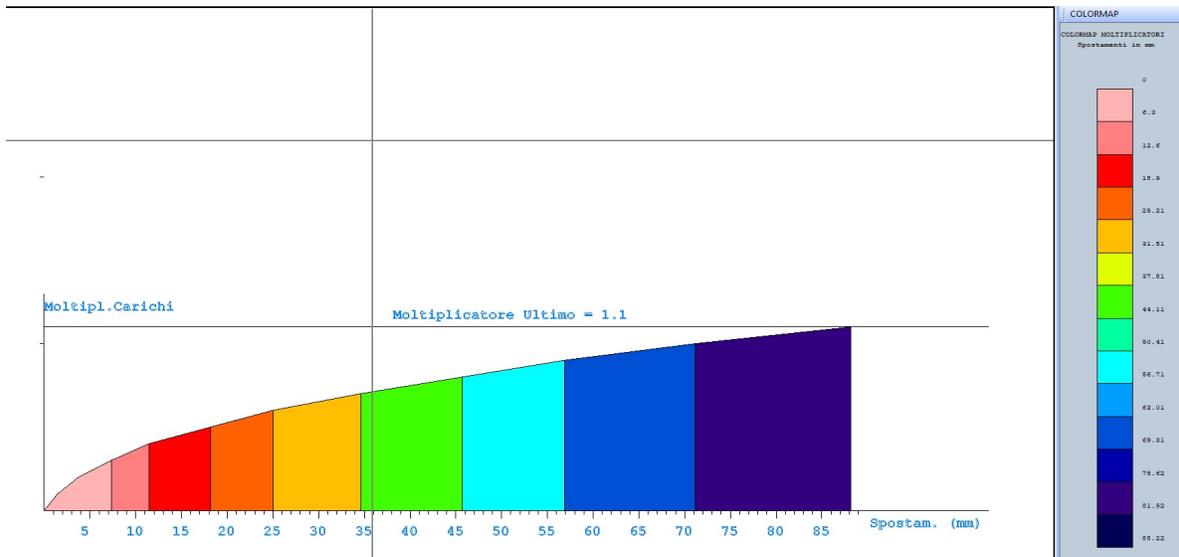


INVILUPPO SOLLECITAZIONI E SPOSTAMENTI PARATIA

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone			
Contenimento e allargamento stradale (frana alta) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
19/06/2018	<b>P18041_03/R002 - Relazione di calcolo: muro in c.a. e micropali</b>	0	36 / 36



VERIFICA INFISSIONE PARATIA



MOLTIPLICATORE ULTIMAO A COLLASSO

01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing.E.Tatti	Ing.D.Franzetti	Geol.G.Grassano Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA

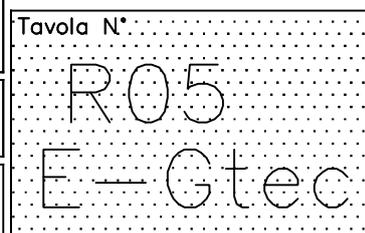


DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto <b>SGI_02.02.00</b>

CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Battilana	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol.Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO	Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori <u>Ing. Daria Franzetti</u>	Rilievi	Responsabile <u>Arch.Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>Geom. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u>
Verifiche IDRAULICHE	Responsabile Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione)	<u>Ing. Emanuele Tatti</u>
Progetto STRUTTURALE	Responsabile <u>Ing. Emanuele Tatti</u> Collaboratori	Verifica accessibilità	
Computi metrici - Capitolato	<u>Geom. Ileana Notario</u>	Altro (Progetto prevenzione incendi)	
		Altro (Progetto apetti vegetazionali)	

Intervento/Opera <b>Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova</b> "Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"	Municipio Ponente	07
	Quartiere Prà	08
Oggetto della tavola Piano di sicurezza e di coordinamento	N° prog. tav.	N° tot. tav.
	Scala	Data Giugno 2018

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA
13981	SGI_02.02.00	
		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:** Messa in sicurezza e allargamento tratto di strada in via Villini Negrone

**COMMITTENTE:** Comune di Genova - Assessorato ai Lavori Pubblici - Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologica.

**CANTIERE:** Via Villini Negrone, Genova (GE)

Genova, 26/05/2018

## IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

\_\_\_\_\_  
(Ingegnere Tatti Emanuele)

*per presa visione*

## IL COMMITTENTE

\_\_\_\_\_  
(Dott. Geol. Grassano Giorgio)

**Ingegnere Tatti Emanuele**

via Caterina Rossi 2/2  
16154 Genova (GE)  
Tel.: 349 8083558  
E-Mail: ema.tatti@gmail.com

# LAVORO

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

## CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera: **Opera Stradale**  
OGGETTO: **Messa in sicurezza e allargamento tratto di stada in via Villini Negrone**

## Dati del CANTIERE:

Indirizzo: **Via Villini Negrone**  
CAP: **16157**  
Città: **Genova (GE)**

# COMMITTENTI

## DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale: **Comune di Genova - Assessorato ai Lavori Pubblici - Struttura di Staff  
Geotecnica e Idrogeologica**  
Indirizzo: **Via di Francia 1**  
CAP: **16149**  
Città: **Genova (GE)**

## nella Persona di:

Nome e Cognome: **Giorgio Grassano**  
Qualifica: **Geologo**  
Indirizzo: **Via di Francia 1**  
CAP: **16149**  
Città: **Genova (GE)**

# RESPONSABILI

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

## Progettista:

Nome e Cognome: **Stefano Battilana**  
Qualifica: **Geologo**  
Indirizzo: **via di Francia 1**  
CAP: **16149**  
Città: **Genova (GE)**

## Progettista Strutture:

Nome e Cognome: **Emanuele Tatti**  
Qualifica: **Ingegnere**  
Indirizzo: **via Caterina Rossi 2/2**  
CAP: **16154**  
Città: **Genova (GE)**  
Telefono / Fax: **349 8083558**  
Indirizzo e-mail: **ema.tatti@gmail.com**

## Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome: **Pietro De Stefanis**  
Qualifica: **Geologo**  
Indirizzo: **via di Francia 1**  
CAP: **16149**  
Città: **Genova (GE)**  
Indirizzo e-mail: **pgdestefanis@comune.genova.it**

## Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome: **Giorgio Grassano**  
Qualifica: **Geologo**  
Indirizzo: **via di Francia 1**  
CAP: **16149**  
Città: **Genova (GE)**  
Indirizzo e-mail: **ggrassano@comune.genova.it**

## Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: **Emanuele Tatti**  
Qualifica: **Ingegnere**  
Indirizzo: **via Caterina Rossi 2/2**  
CAP: **16154**  
Città: **Genova (GE)**  
Telefono / Fax: **349 8083558**  
Indirizzo e-mail: **ema.tatti@gmail.com**

## Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

Nome e Cognome: **Emanuele Tatti**  
Qualifica: **Ingegnere**  
Indirizzo: **via Caterina Rossi 2/2**  
CAP: **16154**  
Città: **Genova (GE)**  
Telefono / Fax: **349 8083558**  
Indirizzo e-mail: **ema.tatti@gmail.com**

# IMPRESE

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

## DATI IMPRESA:

---

Impresa:	<b>Impresa affidataria ed esecutrice</b>
Ragione sociale:	<b>SCAVI AUTOTRASPORTI Srl</b>
Datore di lavoro:	<b>Ferdinando Rossi</b>
Indirizzo	<b>via San Martino di Paravanico</b>
CAP:	<b>16014</b>
Città:	<b>Ceranesi (GE)</b>
Telefono / Fax:	<b>3356961764</b>
Indirizzo e-mail:	<b>scavirossi@libero.it</b>

# ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



# DOCUMENTAZIONE

## Telefoni ed indirizzi utili

Carabinieri pronto intervento: Caserma Carabinieri di Genova - Prà	tel. 112 tel. 010 665245
Servizio pubblico di emergenza Polizia: Polizia - Commissariato di P.S. di Genova - Sestri P.	tel. 113 tel. 010 648061
Comando Vvf chiamate per soccorso: Comando Vvf di Genova - Multedo:	tel. 115 tel. 010 6987445
Pronto Soccorso:tel. 118 Pronto Soccorso: - Ospedale di Genova - Voltri	tel. 010 55221
Coordinatore della Sicurezza Ing. Emanuele Tatti	tel. 349 8083558
Direttore dei Lavori	tel.

## Documentazione da custodire in cantiere

Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano 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 la 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;
- Documento unico di regolarità contributiva (DURC)
- 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 ISPESL), 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 ISPEL) degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
- Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
- Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
- Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
- Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;
- Piano di coordinamento delle gru in caso di interferenza;
- Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
- Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;
- Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
- Copia di autorizzazione ministeriale all'uso dei ponteggi e copia della relazione tecnica del fabbricante per i ponteggi metallici fissi;
- Piano di montaggio, trasformazione, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) per i ponteggi metallici fissi;
- Progetto e disegno esecutivo del ponteggio, se alto più di 20 m o non realizzato secondo lo schema tipo riportato in autorizzazione ministeriale;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, effettuata dalla ditta abilitata;
- Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001);
- Comunicazione agli organi di vigilanza della "dichiarazione di conformità " dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

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

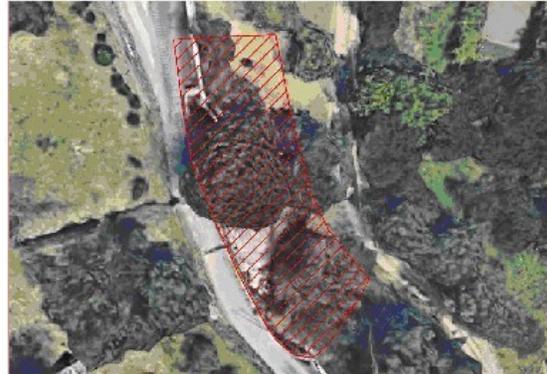
(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'area di cantiere è sita in Genova, nella delegazione di Genova - Prà, nella parte a monte di via Villini Ambrogio Negrone nei pressi del civ. 20.

Area periferica di campagna scarsamente popolata. Nella zona non sono presenti servizi pubblici



Localizzazione



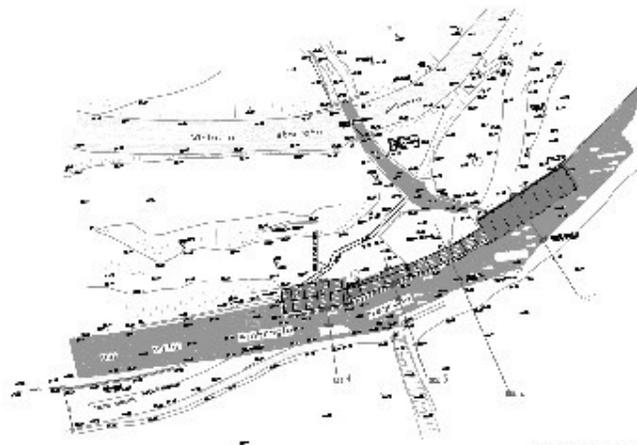
Area cantiere



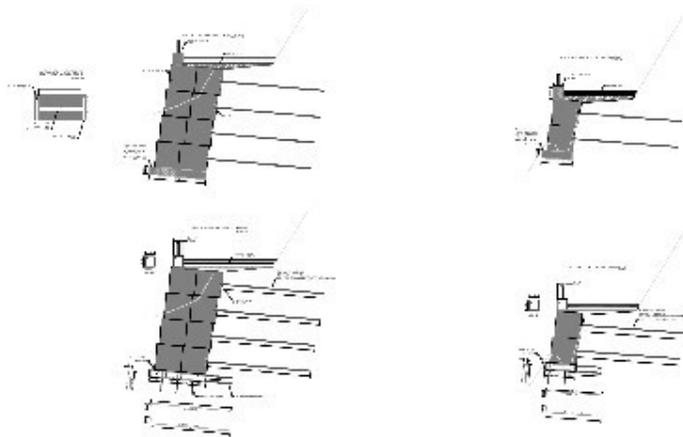
## DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

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

L'opera da realizzare consiste nella messa in sicurezza e allargamento di un tratto della strada denominata via Villini Ambrogio Negrone, mediante la posa in opera di gabbioni metallici e opere correlate.



PLAN METR. A DI PROGETTO



SEZIONI D. PROGETTO

# 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.)

Le attività di cantiere saranno svolte sia al di sotto della strada, su terreno naturale, sia sulla sede stradale.

Nel sottosuolo della strada potrebbero essere presenti condutture interrato, inoltre i lavoratori operano in prossimità della scarpata e in corrispondenza della roccia affiorante.

## Scarpate

Scarpata in corrispondenza del ciglio stradale.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Scarpate: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Opere provvisorie e di protezione.** Per i lavori in prossimità di scarpate il rischio di caduta dall'alto deve essere evitato con la realizzazione di adeguate opere provvisorie e di protezione (solidi parapetti con arresto al piede). Le opere provvisorie e di protezione 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 dall'alto;

## Condutture sotterranee

Condutture eventualmente presenti nel sottosuolo della sede stradale e nel sottosuolo a valle della stessa.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Condutture sotterranee: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Reti di distribuzione di energia elettrica.** Si deve provvedere preliminarmente a verificare 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 interessano direttamente la zona di lavoro. Nel caso di lavori di scavo che intercettano ed attraversano linee elettriche interrato 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.

**Reti di distribuzione acqua.** Si deve provvedere preliminarmente a verificare 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.

**Reti di distribuzione gas.** Si deve provvedere preliminarmente a verificare 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.** Si deve provvedere preliminarmente a verificare 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;
- 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.)

Considerando che l'area di cantiere è collocata in zona scarsamente popolata e il limitato traffico veicolare, l'unico fattore esterno che potrebbe interferire con il cantiere è costituito dalla strada via Villini Negrone, ancorchè in maniera limitata visto lo scarso traffico, sia veicolare che pedonale.

L'area sarà comunque recintata e debitamente segnalata, anche con illuminazione per le ore notturne.

## Strade

La strada interessata dalle lavorazioni denominata via Villini Ambrogio Negrone.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Strade: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Lavori stradali.** 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.)

Il cantiere si trova in zona scarsamente abitata e senza la presenza nelle vicinanze di scuole, ospedali o altri servizi con affluenza di pubblico, di conseguenza le lavorazioni del cantiere possono comportare rischi per l'area circostante solamente in riferimento alla poche abitazioni presenti.

## Abitazioni

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Fonti inquinanti: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Provvedimenti per la riduzione del rumore.** In relazione alle specifiche attività svolte devono essere previste ed adottati tutti i provvedimenti necessari ad evitare o ridurre al minimo l'emissione di rumori, polveri, ecc. Al fine di limitare l'inquinamento acustico si può sia prevedere di ridurre l'orario di utilizzo delle macchine e degli impianti più rumorosi sia installare barriere contro la diffusione del rumore. Qualora le attività svolte comportino elevata rumorosità devono essere autorizzate dal Sindaco. Nelle lavorazioni che comportano la formazione di polveri devono essere adottati sistemi di abbattimento e di contenimento il più possibile vicino alla fonte. Nelle attività edili è sufficiente inumidire il materiale polverulento, segregare l'area di lavorazione per contenere l'abbattimento delle polveri nei lavori di sabbiatura, per il caricamento di silos, l'aria di spostamento deve essere raccolta e convogliata ad un impianto di depolverizzazione, ecc.

### RISCHI SPECIFICI:

1) Rumore;

2) Polveri;

# DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Per la descrizione delle caratteristiche idrogeologiche si veda la relazione geologica allegata al progetto esecutivo.

# 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

La recinzione del cantiere sarà collocata sulla porzione di sede stradale interessata dalle lavorazioni e in corrispondenza della sottostante pista sterrata privata.

L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, 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.

Gli angoli sporgenti della recinzione o di altre strutture di cantiere dovranno essere adeguatamente evidenziati, ad esempio, a mezzo a strisce bianche e rosse trasversali dipinte a tutta altezza. Nelle ore notturne l'ingombro della recinzione sarà evidenziato apposite luci di colore rosso, alimentate in bassa tensione.

#### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Recinzione del cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Caratteristiche di sicurezza.** L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio, 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.

### Servizi igienico-assistenziali

Verrà installato un box wc prefabbricato in area da individuare in accordo con l'impresa esecutrice.

#### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Servizi igienico-assistenziali: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Servizi igienico-assistenziali.** All'avvio del cantiere, qualora non esistano 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

In relazione al tipo di intervento ed alla conformazione dell'area di cantiere, non esiste viabilità carrabile interna al cantiere, ma verrà utilizzata la strada carrabile via Villini Negrone.

Dovranno comunque tenersi presenti tutti i vincoli derivanti dalla presenza di condutture e/o di linee aeree presenti nell'area di cantiere.

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

1) Viabilità principale di cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Accesso al cantiere.** 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.

**Regole di circolazione.** 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.

**Caratteristiche di sicurezza.** 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.)**

In relazione al tipo di intervento ed alla conformazione dell'area di cantiere, non saranno posti in opera impianti fissi ma verrà installato un gruppo elettrogeno per l'utilizzo delle attrezzature elettriche.

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

1) Impianto elettrico: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Caratteristiche di sicurezza.** 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.

**Gruppo elettrogeno.** 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.

**Rete elettrica di terzi.** 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.

**Dichiarazione di conformità.** 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.

2) Gruppo elettrogeno: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**Prima dell'uso:** **1)** non installare in ambienti chiusi e poco ventilati; **2)** collegare all'impianto di messa a terra il gruppo elettrogeno; **3)** distanziare il gruppo elettrogeno dai posti di lavoro; **4)** verificare il funzionamento dell'interruttore di comando e di protezione; **5)** verificare l'efficienza della strumentazione.

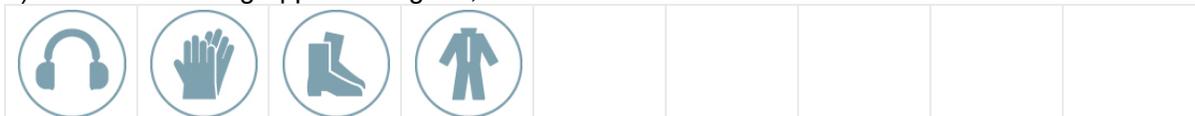
**Durante l'uso:** **1)** non aprire o rimuovere gli sportelli; **2)** per i gruppi elettrogeni privi di interruttore di protezione, alimentare gli utilizzatori interponendo un quadro elettrico a norma; **3)** eseguire il rifornimento di carburante a motore spento e non fumare; **4)** segnalare tempestivamente gravi anomalie.

**Dopo l'uso:** **1)** staccare l'interruttore e spegnere il motore; **2)** eseguire le operazioni di manutenzione e revisione a motore spento, segnalando eventuali anomalie; **3)** per le operazioni di manutenzione attenersi alle indicazioni del libretto.

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

3) DPI: utilizzatore gruppo elettrogeno;



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

**RIFERIMENTI NORMATIVI:**

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

**RISCHI SPECIFICI:**

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Rumore;

## Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

In relazione al tipo di intervento ed alla conformazione dell'area di cantiere, non saranno posti in opera impianti fissi e di conseguenza non verrà realizzato l'impianto di messa a terra. Tutte le apparecchiature elettriche che verranno utilizzate dovranno essere provviste di doppio isolamento.

**Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Impianto di terra: misure organizzative;

**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

**Caratteristiche di sicurezza.** L'impianto di terra deve essere unico per l'intera area occupata dal cantiere è composto almeno da: elementi di dispersione; conduttori di terra; conduttori di protezione; collettore o nodo principale di terra; conduttori equipotenziali.

- 2) Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche: misure organizzative;

**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

**Caratteristiche di sicurezza.** Le strutture metalliche presenti in cantiere, quali ponteggi, gru, ecc, che superano le dimensioni limite per l'autoprotezione devono essere protette contro le scariche atmosferiche. L'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche può utilizzare i dispersori previsti per l'opera finita; in ogni caso l'impianto di messa a terra nel cantiere deve essere unico.

**RISCHI SPECIFICI:**

- 1) Elettrocuzione;

## Consultazione dei Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e coordinamento e/o di eventuali significative modifiche apportate, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il rappresentante per la sicurezza per fornirgli gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano e raccogliere le eventuali proposte che il rappresentante per la sicurezza potrà formulare.

In generale è preferibile svolgere al consultazione, soprattutto sugli argomenti della individuazione dei pericoli e della valutazione dei rischi, direttamente nei luoghi di lavoro.

Occorre poi valutare se la raccolta delle risposte alle domande formulate al RSL può essere contestuale alla loro formulazione o se non convenga fornire le domande in forma scritta con un certo anticipo per consentire all'RLS di prepararsi.

Ad ogni modo deve essere tenuta traccia documentale, quali che siano le modalità di consultazione, delle risposte alle domande e di ogni altra considerazione espressa dall'RLS.

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

1) Consultazione del RLS: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Consultazione del RLS.** 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**

Al fine di consentire il coordinamento tra le imprese esecutrici, i direttori tecnici del cantiere sono tenuti a partecipare alle riunioni di coordinamento che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

Le riunioni di coordinamento sono parte integrante del presente piano. La convocazione, la gestione e la presidenza delle riunioni sono compito del coordinatore in fase esecutiva, che ha facoltà di indire le riunioni ogni qualvolta ne ravvisi la necessità.

I convocati delle imprese dal coordinatore sono obbligati a partecipare alle riunioni di coordinamento; la mancata partecipazione sarà oggetto di segnalazione alla committenza di inadempienza rispetto a quanto previsto dal piano.

Ogni imprenditore è tenuto ad informarsi se durante l'esecuzione dei lavori si possono verificare delle situazioni di pericolo reciproco. Le misure di sicurezza da adottare vanno coordinate con tutti gli interessati.

Se delle lavorazioni vengono appaltate ad altre ditte (subappalto), l'appaltatore principale è tenuto, per evitare situazioni di pericolo reciproco, a nominare una persona (coordinatore interno), che sia autorizzato ad impartire istruzioni agli addetti delle altre imprese. Il nome di questo coordinatore interno deve essere comunicato dall'impresa principale alle altre e questo decide e prescrive il corso temporale dei lavori e le misure di sicurezza da adottare. In caso di contestazione le lavorazioni vanno interrotte e deve essere informato il coordinatore per la sicurezza.

Il direttore tecnico del cantiere vigila sull'osservanza del piano di sicurezza ed è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese subappaltatrici impegnate nell'esecuzione dei lavori.

L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese subappaltatrici al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle stesse compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.

L'allestimento del cantiere viene realizzato dall'impresa appaltatrice e messo a disposizione delle altre ditte. L'impresa appaltatrice realizza la recinzione, fornisce e posa in opera le baracche di cantiere e i servizi igienici, ecc.. Il completo allestimento del cantiere deve rimanere in funzione dall'inizio dei lavori fino alla fine ed a disposizione di tutte le ditte coinvolte.

La pulizia e la manutenzione dell'allestimento del cantiere è compito dell'impresa appaltatrice.

La recinzione del cantiere e l'accesso vengono realizzati dall'impresa appaltatrice e questa è responsabile della verifica quotidiana dello stato di questi ed è tenuta a controllare che nessun non addetto acceda al cantiere. L'impresa appaltatrice deve verificare anche che l'accesso rimanga chiuso e che durante le pause di lavoro sia anche chiuso a chiave.

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

1) Cooperazione e coordinamento delle attività: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Cooperazione e coordinamento delle attività.** 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 esecutrici 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**

Allo scopo di ridurre i rischi derivanti dalla presenza occasionale di mezzi per la fornitura di materiali, la cui frequenza e quantità è peraltro variabile anche secondo lo stato di evoluzione dei lavori, si procederà a redigere un programma degli accessi, correlato al programma dei lavori.

In funzione di tale programma, al cui aggiornamento saranno chiamati a collaborare con tempestività i datori di lavoro delle varie imprese presenti in cantiere, si prevederanno adeguate aree di carico e scarico nel cantiere, e personale a terra per guidare i mezzi all'interno del cantiere stesso.

In particolare, nel caso in esame, l'approvvigionamento dei materiali all'area di cantiere avverrà tramite mezzi di dimensioni contenute.

Essendo l'area di cantiere di dimensioni ridotte e di conseguenza sprovvista di viabilità interna, l'accesso alla stessa avverrà tramite il cancello di accesso ricavato sulla recinzione dell'area stessa.

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

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

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Accesso dei mezzi di fornitura materiali.** 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 degli impianti di cantiere**

L'unico impianto presente in cantiere sarà fondamentalmente il gruppo elettrogeno per l'alimentazione delle attrezzature elettriche

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

1) Dislocazione degli impianti di cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Dislocazione degli impianti di cantiere.** Le condutture aeree andranno posizionate nelle aree periferiche del cantiere, in modo da preservarle da urti e/o strappi; qualora ciò non fosse possibile andranno collocate ad una altezza tale da evitare contatti accidentali con i mezzi in manovra. Le condutture interrate andranno posizionate in maniera da essere protette da sollecitazioni meccaniche anomale o da strappi. A questo scopo dovranno essere posizionate ad una profondità non minore di 0,5 m od opportunamente protette meccanicamente, se questo non risultasse possibile. Il percorso delle condutture interrate deve essere segnalato in superficie tramite apposita segnaletica oppure utilizzando idonee reti indicatrici posizionate appena sotto la superficie del terreno in modo da prevenire eventuali pericoli di tranciamento durante l'esecuzione di scavi.

### **RISCHI SPECIFICI:**

1) Elettrocuzione;

## Dislocazione delle zone di carico e scarico

Viste le limitate dimensioni dell'area di cantiere, le zone di carico e scarico dei materiali corrispondono con l'area di cantiere stessa.

### Misure Preventive e Protettive generali:

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

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Dislocazione delle zone di carico e scarico.** 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

Vista la tipologia delle lavorazioni e la conformazione dell'area di cantiere e considerando le attrezzature necessarie allo svolgimento delle lavorazioni, non si prevede una vera e propria area di deposito delle attrezzature.

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di deposito attrezzature: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Zone di deposito attrezzature.** 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

Vista la tipologia delle lavorazioni e la conformazione dell'area di cantiere e considerando le attrezzature necessarie allo svolgimento delle lavorazioni, non si prevede una vera e propria area di deposito dei materiali.

I materiali saranno approvvigionati in cantiere immediatamente prima del loro utilizzo.

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di stoccaggio materiali: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Zone di stoccaggio materiali.** 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;

## Zone di stoccaggio dei rifiuti

Vista la tipologia delle lavorazioni e la conformazione dell'area di cantiere, non si prevede una vera e propria area di deposito dei rifiuti.

Gli eventuali rifiuti prodotti saranno allontanati giornalmente dal cantiere.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Zone di stoccaggio dei rifiuti: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Zone di stoccaggio dei rifiuti.** Le zone di stoccaggio dei rifiuti devono essere 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;

## Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione

L'unico materiale con pericolo di incendio o esplosione che si prevede verrà utilizzato è il carburante necessario all'alimentazione del gruppo elettrogeno e del compressore.

Il carburante dovrà essere approvvigionato in cantiere in modeste quantità e dovrà essere depositato sufficientemente lontano dalle zone interessate dalle lavorazioni e dovrà essere opportunamente segnalato con apposita cartellonistica.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.** Le zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione, devono essere posizionate in aree del cantiere periferiche, meno interessate da spostamenti di mezzi d'opera e/o operai. Inoltre, si deve tener in debito conto degli insediamenti limitrofi al cantiere. I depositi devono essere sistemati in locali protetti dalle intemperie, dal calore e da altri possibili fonti d'innescio, separandoli secondo la loro natura ed il grado di pericolosità ed adottando per ciascuno le misure precauzionali corrispondenti, indicate dal fabbricante. Le materie ed i prodotti suscettibili di reagire tra di loro dando luogo alla formazione di prodotti pericolosi, esplosioni, incendi, devono essere conservati in luoghi sufficientemente separati ed isolati gli uni dagli altri. Deve essere materialmente impedito l'accesso ai non autorizzati e vanno segnalati i rispettivi pericoli e specificati i divieti od obblighi adatti ad ogni singolo caso, mediante l'affissione di appositi avvisi od istruzioni e dei simboli di etichettatura.

### RISCHI SPECIFICI:

1) Investimento, ribaltamento;

2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

3) Incendio;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

**Misure tecniche, organizzative e procedurali.** Al fine ridurre al minimo possibile i rischi d'incendio causati da materiali, sostanze e prodotti infiammabili e/o esplosivi, le attività lavorative devono essere progettate e organizzate, nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori, tenendo conto delle seguenti indicazioni: **a)** le quantità di materiali, sostanze e prodotti infiammabili o esplosivi presenti sul posto di lavoro devono essere ridotte al minimo possibile in funzione alle necessità di lavorazione; **b)** deve essere evitata la presenza, nei luoghi di lavoro dove si opera con sostanze infiammabili, di fonti di accensione che potrebbero dar luogo a incendi ed esplosioni; **c)** devono essere evitate condizioni avverse che potrebbero provocare effetti dannosi ad opera di sostanze o miscele di sostanze chimicamente instabili; **d)** la gestione della conservazione, manipolazione, trasporto e raccolta degli scarti deve essere effettuata con metodi di lavoro appropriati; **e)** i lavoratori devono essere adeguatamente formati in merito alle misure d'emergenza da attuare

per limitare gli effetti pregiudizievoli sulla salute e sicurezza dei lavoratori in caso di incendio o di esplosione dovuti all'accensione di sostanze infiammabili, o gli effetti dannosi derivanti da sostanze o miscele di sostanze chimicamente instabili.

**Attrezzature di lavoro e sistemi di protezione.** Le attrezzature di lavoro e i sistemi di protezione collettiva ed individuale messi a disposizione dei lavoratori devono essere conformi alle disposizioni legislative e regolamentari pertinenti e non essere fonti di innesco di incendi o esplosioni.

**Sistemi e dispositivi di controllo delle attrezzature di lavoro.** Devono essere adottati sistemi e dispositivi di controllo degli impianti, apparecchi e macchinari finalizzati alla limitazione del rischio di esplosione o limitare la pressione delle esplosioni nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori.

## Parapetti

I parapetti mobili dovranno essere posizionati in corrispondenza della scarpata al ciglio della strada interessata dalle lavorazioni.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Parapetti: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Caratteristiche dell'opera:** **1)** devono essere allestiti con buon materiale e a regola d'arte, risultare idonei allo scopo, essere in buono stato di conservazione e conservati in efficienza per l'intera durata del lavoro; **2)** il parapetto regolare può essere costituito da: **a)** un corrente superiore, collocato all'altezza minima di 1 metro dal piano di calpestio; **b)** una tavola fermapiede, alta non meno di 20 cm, aderente al piano camminamento; **c)** un corrente intermedio se lo spazio vuoto che intercorre tra il corrente superiore e la tavola fermapiede è superiore ai 60 cm.

**Misure di prevenzione:** **1)** vanno previste per evitare la caduta nel vuoto di persone e materiale; **2)** sia i correnti che la tavola fermapiede devono essere applicati dalla parte interna dei montanti o degli appoggi sia quando fanno parte dell'impalcato di un ponteggio che in qualunque altro caso; **3)** piani, piazzole, castelli di tiro e attrezzature varie possono presentare parapetti realizzati con caratteristiche geometriche e dimensionali diverse; **4)** il parapetto con fermapiede va anche applicato sul lato corto, terminale, dell'impalcato, procedendo alla cosiddetta "intestatura" del ponte; **5)** il parapetto con fermapiede va previsto sul lato del ponteggio verso la costruzione quando il distacco da essa superi i cm 20 e non sia possibile realizzare un piano di calpestio esterno, poggiate su traversi a sbalzo, verso l'opera stessa; **6)** il parapetto con fermapiede va previsto ai bordi delle solette che siano a più di 2 metri di altezza; **7)** il parapetto con fermapiede va previsto ai bordi degli scavi che siano a più di 2 metri di altezza; **8)** il parapetto con fermapiede va previsto nei tratti prospicienti il vuoto di viottoli e scale con gradini ricavate nel terreno o nella roccia quando si superino i 2 metri di dislivello; **9)** è considerata equivalente al parapetto, qualsiasi protezione, realizzante condizioni di sicurezza contro la caduta verso i lati aperti non inferiori a quelle presentate dal parapetto stesso.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 2.1.5..

### RISCHI SPECIFICI:

1) Caduta dall'alto;

## Attrezzature per il primo soccorso

La cassetta di primo soccorso dovrà essere sempre ubicata in prossimità della zona interessata dalle lavorazioni.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Servizi sanitari: contenuto pacchetto di medicazione;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Contenuto del pacchetto di medicazione.** 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 2,5 cm; **10)** un rotolo di benda orlata alta 10 cm; **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:

**Contenuto cassetta di pronto soccorso.** 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 2,5 cm; **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.

# SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

	Lavori
	Pericolo
	Semaforo
	Strettoia asimmetrica a destra
	Strettoia asimmetrica a sinistra
	Caduta con dislivello.
 <div data-bbox="235 1619 922 1829" style="background-color: red; color: white; padding: 5px;"> <p><b>È SEVERAMENTE PROIBITO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● AVVICINARSI AI CIGLI DEGLI SCAVI</li> <li>● AVVICINARSI ALL'ESCAVATORE IN FUNZIONE</li> <li>● SOSTARE PRESSO LE SCARPATE</li> <li>● DEPOSITARE MATERIALI SUI CIGLI</li> </ul> </div>	<p>E' severamente proibito avvicinarsi agli scavi</p>

	Pronto soccorso
	Pericolo di inciampo.
	Calzature di sicurezza obbligatorie.
	Casco di protezione obbligatoria.
	Guanti di protezione obbligatoria.
	Protezione individuale obbligatoria contro le cadute.
	Protezione obbligatoria dell'udito.
	Protezione obbligatoria per gli occhi.

# 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 di cantiere temporaneo su strada

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

#### LAVORATORI:

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:

	Investimento, ribaltamento				
	[P2 x E3]= MEDIO				

#### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice.

#### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

### Scavo eseguito a mano in superficie

Scavi eseguiti a mano, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici, in superficie.

Si dovrà procedere con scavo a campione di lunghezza massima pari a 4,00 m. e di altezza massima pari a 1,50 m.

Esecuzione delle chiodature dei gabbioni previsti a progetto e posa della piastra ad "H" in modo da contenere il terreno durante le operazioni di scavo. Si valuterà in corso d'opera la posa di rete paramassi fissata alle chiodature e vincolata dai profili sopramenzionati a seconda della stabilità del terreno per evitare caduta di materiale dall'alto. Successivamente alla chiodatura e all'iter di cui sopra si potrà procedere con lo sbancamento del fronte di scavo inferiore.

Raggiunta la quota più bassa di progetto si procederà a ritroso smontando il profilo ad "H", inserendo il gabbione e riposizionando il profilo; successivamente si procederà al riempimento in pietrame.

#### LAVORATORI:

Addetto allo scavo eseguito a mano in superficie

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

## capitolo:

a) DPI: addetto allo scavo eseguito a mano in superficie;



### 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:

	M.M.C. (sollevamento e trasporto)		Seppellimento, sprofondamento		
	[P1 x E1]= BASSO		[P2 x E3]= MEDIO		

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Andatoie e Passerelle.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

## Scavo di sbancamento

Scavi di sbancamenti a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici.

Si dovrà procedere con scavo a campione di lunghezza massima pari a 4,00 m. e di altezza massima pari a 1,50 m.

Esecuzione delle chiodature dei gabbioni previsti a progetto e posa della piastra ad "H" in modo da contenere il terreno durante le operazioni di scavo. Si valuterà in corso d'opera la posa di rete paramassi fissata alle chiodature e vincolata dai profili sopramenzionati a seconda della stabilità del terreno per evitare caduta di materiale dall'alto. Successivamente alla chiodatura e all'iter di cui sopra si potrà procedere con lo sbancamento del fronte di scavo inferiore.

Raggiunta la quota più bassa di progetto si procederà a ritroso smontando il profilo ad "H", si inserirà il gabbione e riposizionato il profilo; successivamente si procederà al riempimento in pietrame.

## LAVORATORI:

Addetto allo scavo di sbancamento

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

a) DPI: addetto allo scavo di sbancamento;



### 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:

	Caduta dall'alto		Investimento, ribaltamento		Seppellimento, sprofondamento
	[P1 x E1]= BASSO		[P3 x E4]= ALTO		[P2 x E3]= MEDIO

## MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore mini;
- 3) Pala meccanica (minipala);
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Andatoie e Passerelle;
- 6) Scala semplice.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

## Chiodature dei terreni

Stabilizzazione di pendii naturali e scarpate artificiali mediante chiodatura dei suoli. Durante la fase lavorativa si prevede: esecuzione delle chiodature nel terreno nel numero e nella posizione stabilita in fase di progetto, posa in opera ed ancoraggio alle chiodature dei profili ad "H". In corso d'opera si valuterà l'inserimento delle reti paramassi.

## LAVORATORI:

Addetto alle chiodature dei terreni

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

a) DPI: addetto alle chiodature dei terreni;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

#### RIFERIMENTI NORMATIVI:

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

### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P1 x E3]= MODERATO		Seppellimento, sprofondamento [P2 x E3]= MEDIO		
---	---	---	--	--	--

## MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore mini;
- 3) Andatoie e Passerelle;
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Scala semplice;
- 6) Martello demolitore pneumatico.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore; Vibrazioni.

## STRUTTURE IN FONDAZIONE IN C.A.

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

Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

## Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (fase)

Realizzazione della carpenteria per strutture di fondazione diretta, come plinti, travi rovesce, travi portatompagno, ecc. e successivo disarmo.

### LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione

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

a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione;



#### 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:

	Chimico		Rumore		Punture, tagli, abrasioni
	[P1 x E1]= BASSO		[P3 x E3]= RILEVANTE		[P3 x E1]= MODERATO

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Sega circolare.

#### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

## Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase)

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle cassature di ferri di armatura di strutture in fondazione.

### LAVORATORI:

Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

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

a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;



#### 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:

	Punture, tagli, abrasioni				
	[P3 x E1]= MODERATO				

## MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Trancia-piegaferri.

### Rischi generati dall'uso di macchine e 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 le strutture in fondazione (fase)

Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in fondazione, dirette (come plinti, travi rovesce, platee, ecc.).

## LAVORATORI:

Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

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

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;



#### 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:

	Chimico		Getti, schizzi		
	[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO		

## MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Andatoie e Passerelle;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Scala semplice;
- 5) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

## Posa di gabbionature metalliche

Realizzazione di gabbionature metalliche.

## LAVORATORI:

Addetto alla posa di gabbionature metalliche

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

a) DPI: addetto alla posa di gabbionature metalliche;



**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:**

	M.M.C. (sollevamento e trasporto)				
	[P1 x E1]= BASSO				

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

**STRUTTURE IN ELEVAZIONE IN C.A.**

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

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione

Posa di reti elettrosaldate

Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione

Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione

**Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione (fase)**

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle casserature di ferri di armatura di strutture in elevazione.

**LAVORATORI:**

Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione

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

a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione;



**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:**

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		Punture, tagli, abrasioni [P3 x E1]= MODERATO
---	-------------------------------------	---	---	---	--

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Scala semplice;
- 3) Trancia-piegaferrì.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

**Posa di reti elettrosaldate (fase)**

Posa di reti elettrosaldate per strutture in cemento armato, posizionate orizzontalmente o verticalmente, fornite in pannelli da legare in situ ed applicate con l'ausilio di appositi distanziatori per garantirne il posizionamento durante la successiva fase di getto.

**LAVORATORI:**

Addetto alla posa di rete elettrosaldata

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

a) DPI: addetto alla posa di rete elettrosaldata;

**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

**RIFERIMENTI NORMATIVI:**

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

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

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		Punture, tagli, abrasioni [P1 x E1]= BASSO
	Urti, colpi, impatti, compressioni [P1 x E1]= BASSO				

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Attrezzi manuali.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

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

**Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione (fase)**

Realizzazione della carpenteria per strutture in elevazione, come travi, pilastri, sbalzi, ecc. e successivo disarmo.

**LAVORATORI:**

Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione

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

a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione;



**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:**

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		Chimico [P1 x E1]= BASSO
	Punture, tagli, abrasioni [P3 x E1]= MODERATO		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Scala semplice;
- 3) Sega circolare.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

**Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione (fase)**

Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in elevazione (pilastri, travi, scale, ecc.)

**LAVORATORI:**

Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione

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

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione;



**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:**

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Chimico [P1 x E1]= BASSO		Getti, schizzi [P1 x E1]= BASSO
--	-------------------------------------	--	-----------------------------	--	------------------------------------

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

## Formazione di rilevato stradale

Formazione per strati di rilevato stradale con materiale proveniente da cave, preparazione del piano di posa, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

### LAVORATORI:

Addetto alla formazione di rilevato stradale

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

a) DPI: addetto alla formazione di rilevato stradale;



#### 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:

	Investimento, ribaltamento		Rumore		
	[P3 x E3]= RILEVANTE		[P1 x E1]= BASSO		

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Pala meccanica;
- 2) Autocarro;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Compattatore a piastra battente.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

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

## Formazione di manto di usura e collegamento

Formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

### LAVORATORI:

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: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **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:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E3]= RILEVANTE		Cancerogeno e mutageno [P4 x E4]= ALTO		Inalazione fumi, gas, vapori [P1 x E1]= BASSO
---	--	---	---	---	--

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Compattatore a piastra battente.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

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

## Montaggio di ringhiera

Montaggio di guard-rails su fondazione in cls precedentemente realizzata.

### LAVORATORI:

Addetto al montaggio di ringhiera

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

a) DPI: addetto al montaggio di ringhiera;



### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

### RIFERIMENTI NORMATIVI:

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

### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E3]= RILEVANTE		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO		
---	--	---	---	--	--

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

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

## Pulizia generale dell'area di cantiere

Pulizia generale dell'area di cantiere.

### LAVORATORI:

Addetto alla pulizia generale dell'area di cantiere

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

a) DPI: addetto alla pulizia generale dell'area di cantiere;



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **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:**

	Investimento, ribaltamento				
	[P3 x E3]= RILEVANTE				

**MACCHINE E ATTREZZI:**

1) Attrezzi manuali.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

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

**Smobilizzo del cantiere**

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisoriale e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

**LAVORATORI:**

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:**

	Caduta di materiale dall'alto o a livello				
	[P2 x E3]= MEDIO				

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala doppia;
- 4) Scala semplice;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto;

Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

# RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

				
Caduta dall'alto	Caduta di materiale dall'alto o a livello	Cancerogeno e mutageno	Chimico	Getti, schizzi
				
Inalazione fumi, gas, vapori	Investimento, ribaltamento	M.M.C. (sollevamento e trasporto)	Punture, tagli, abrasioni	Rumore
				
Seppellimento, sprofondamento	Vibrazioni			

## RISCHIO: "Caduta dall'alto"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Scavo di sbancamento;

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 fermapiede.

**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:** Chiodature dei terreni ; Posa di reti elettrosaldate; Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione;

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.

**c) Nelle lavorazioni:** Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione;

**PRESCRIZIONI ESECUTIVE:**

**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 di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.

**Realizzazione dei pilastri.** Prima della realizzazione dei pilastri lungo il bordo della costruzione si deve procedere alla realizzazione del ponteggio perimetrale munito di parapetto verso la parte esterna; in mancanza di ponti normali con montanti deve essere sistemato, in corrispondenza del piano raggiunto, un regolare ponte di sicurezza a sbalzo con larghezza utile di almeno 1,2 metri. Per la realizzazione dei pilastri è necessario servirsi degli appositi trabattelli.

**Realizzazione dei solai.** Durante la formazione dei solai si deve procedere ad eseguire le operazioni di carpenteria operando il più possibile dal solaio sottostante, con l'ausilio di scale, trabattelli, ponti mobili, ponti su cavalletti, ponti a telaio. Quando per il completamento delle operazioni si rende necessario accedere al piano di carpenteria prima che quest'ultimo sia completo di impalcato e quando si rende necessario operare al di sopra di strutture reticolari (travetti) per l'appoggio dei laterizi è necessario ricorrere all'impiego di sottopalchi o reti di sicurezza.

**Vani liberi e rampe scale.** I vani liberi all'interno della struttura devono essere coperti con materiale pedonabile o protetti su tutti i lati liberi con solido parapetto; anche le rampe delle scale in costruzione devono essere munite di parapetto.

## RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

**a) Nelle lavorazioni:** Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione; Posa di reti elettrosaldate; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione; Smobilizzo del cantiere;

**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.



## RISCHIO: Cancerogeno e mutageno

### 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

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

**a) Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione;

#### 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: "Getti, schizzi"

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;  
Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione;

#### 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: "Inalazione fumi, gas, vapori"

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Formazione di manto di usura e collegamento;

#### PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**Posizione dei lavoratori.** Durante le operazioni di stesura del conglomerato bituminoso i lavoratori devono posizionarsi sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.



### RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Allestimento di cantiere temporaneo su strada;  
Formazione di manto di usura e collegamento; Montaggio di ringhiera;  
Pulizia generale dell'area di cantiere;

#### 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.I. 4 marzo 2013, Allegato I; D.I. 4 marzo 2013, Allegato II.

**b) Nelle lavorazioni:** Scavo di sbancamento; Formazione di rilevato stradale;

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:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

## RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Scavo eseguito a mano in superficie; Posa di gabbionature metalliche; Montaggio di ringhiera;

### 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"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione;

### 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: Rumore

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione;

**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.

### DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

- b) **Nelle lavorazioni:** Formazione di rilevato stradale;

**Nelle macchine:** Autocarro; Escavatore mini; Pala meccanica (minipala); Pala meccanica;

**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.

### RISCHIO: "Seppellimento, sprofondamento"

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

**a) Nelle lavorazioni:** Scavo eseguito a mano in superficie; Scavo di sbancamento; Chiodature dei terreni ;

#### PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**Armature del fronte.** 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.

**Divieto di depositi sui bordi.** E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

#### RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 120.



### RISCHIO: Vibrazioni

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

**a) Nelle macchine:** Autocarro;

**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.

**b) Nelle macchine:** Escavatore mini; Pala meccanica (minipala); Pala meccanica;

**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

				
Andatoie e Passerelle	Attrezzi manuali	Compattatore a piastra battente	Martello demolitore pneumatico	Scala doppia
				
Scala semplice	Sega circolare	Smerigliatrice angolare (flessibile)	Trancia-piegaferrì	Trapano elettrico
				
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.

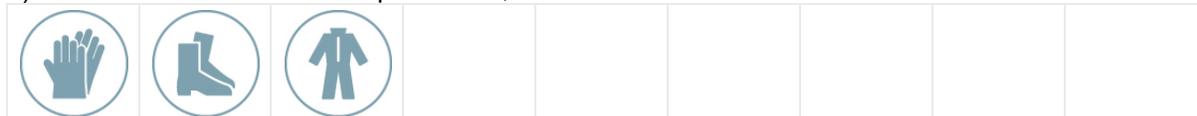
#### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

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



#### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

## 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) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

## COMPATTATORE A PIASTRA BATTENTE

Il compattatore a piastra battente è un'attrezzatura destinata al costipamento di rinterri o di manto bituminoso di non eccessiva entità.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 7) Vibrazioni;



### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore compattatore a piastra battente;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** copricapo; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

## MARTELLLO DEMOLITORE PNEUMATICO

Il martello demolitore è un'attrezzatura la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 7) Vibrazioni;



### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore martello demolitore pneumatico;



#### 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.

## 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.

- 2) DPI: utilizzatore scala doppia;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

## 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;



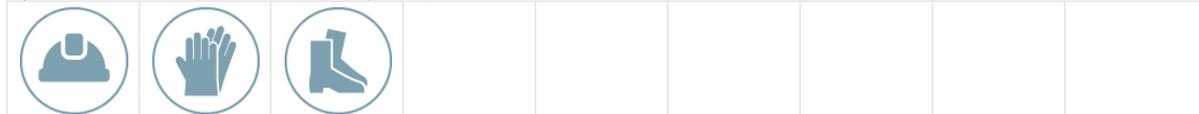
### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 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.

- 2) DPI: utilizzatore scala semplice;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

## 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) DPI: utilizzatore sega circolare;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza.

## 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) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);



#### 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.

## TRANCIA-PIEGAFERRI

La trancia-piegaferri 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) DPI: utilizzatore trancia-piegaferri;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

## TRAPANO ELETTRICO

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

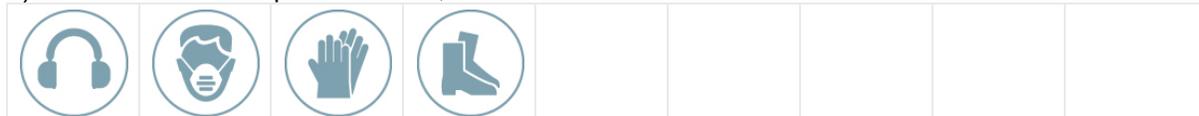
### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;



### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

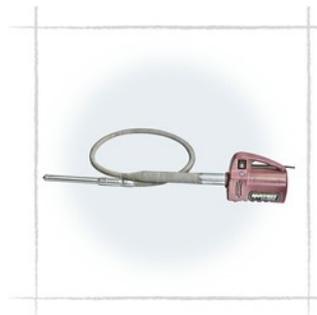
Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

## 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) 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

				
Autocarro	Escavatore mini	Pala meccanica (minipala)	Pala meccanica	

### 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) 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).

- 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).

## ESCAVATORE MINI

L'escavatore mini è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per modesti lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.

### 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) DPI: operatore escavatore mini;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

## PALA MECCANICA (MINIPALA)

La minipala è una macchina operatrice dotata di una benna mobile utilizzata per modeste 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) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;



### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore pala meccanica (minipala);



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

## 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) 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).

# POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Compattatore a piastra battente	Formazione di rilevato stradale; Formazione di manto di usura e collegamento.	112.0	939-(IEC-57)-RPO-01
Martello demolitore pneumatico	Chiodature dei terreni .	117.0	918-(IEC-33)-RPO-01
Sega circolare	Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione.	113.0	908-(IEC-19)-RPO-01
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Smobilizzo del cantiere.	113.0	931-(IEC-45)-RPO-01
Trapano elettrico	Smobilizzo del cantiere.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autocarro	Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Scavo eseguito a mano in superficie; Scavo di sbancamento; Chiodature dei terreni ; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Posa di gabbionature metalliche; Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione; Formazione di rilevato stradale; Formazione di manto di usura e collegamento; Montaggio di ringhiera; Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Escavatore mini	Scavo di sbancamento; Chiodature dei terreni .	101.0	917-(IEC-31)-RPO-01
Pala meccanica (minipala)	Scavo di sbancamento.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01
Pala meccanica	Formazione di rilevato stradale.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01

# COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

## **COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI**

Le lavorazioni e fasi interferenti sono compatibili senza bisogno di alcuna prescrizione.

# 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.)

Gli apprestamenti, le attrezzature, le infrastrutture, i mezzi ed i dispositivi di protezione collettiva necessari per la realizzazione delle opere in progetto potranno essere usate in comune da parte delle ditte operanti in cantiere a condizione che:

Per le opere provvisionali:

- vengano montate da soggetti esperti che abbiano già svolto lavorazioni similari;
- vengano montate secondo le indicazioni di progetto e dei sistemi costruttivi della casa costruttrice;
- qualsiasi modifica venga apportata da chi ha realizzato l'opera;
- non vengano manomesse e/o rimosse le parti componenti l'opera (es. rimozione tavole dal piano di calpestio, rimozione parapetti, rimozione tavole fermapiede, rimozione scale a pioli di accesso ai piani dell'impalcato....);
- qualora, per esigenze lavorative, sia necessario rimuovere provvisoriamente un elemento dell'opera, deve essere prevista, durante la lavorazione interessata, un sistema alternativo di protezione e, in ogni caso, al termine di tale lavorazione deve essere immediatamente ripristinata l'opera, per garantire il mantenimento delle condizioni di sicurezza nei confronti degli altri utilizzatori dell'opera provvisoria.

Per i dispositivi di protezione collettiva:

- non vengano assolutamente rimossi e/o manomessi e/o alterate le caratteristiche.

Per i mezzi di lavoro:

- non è consentito l'utilizzo comune di macchine ed apparecchiature di lavoro da parte di lavoratori appartenenti a ditte diverse: ciascuna impresa deve arrivare in cantiere con le proprie macchine ed utensili di lavoro. Eventuali noli a freddo, dovranno essere autorizzati dal CSE, previo accertamento della qualifica dell'utilizzatore, dell'avvenuta informazione/formazione e dell'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale previsti;
- la manutenzione di dette attrezzature/macchine sarà di esclusiva competenza della ditta proprietaria, che dovrà mettere a disposizione i manuali d'uso e manutenzione e dovrà informare/formare gli utilizzatori sul corretto funzionamento dei mezzi e sui relativi rischi.

L'impresa che farà ricorso a noli a freddo, dovrà accertarsi che la ditta noleggiatrice abbia effettuato sui mezzi interessati le verifiche richieste per legge.

Per i servizi igienico assistenziali:

- venga verificato che i locali siano dimensionati ed arredati in funzione del numero di persone che li utilizzeranno (es. superficie, numero di armadietti, numero di lavabi, wc, docce...). In ogni caso, è preferibile che ciascuna impresa sia almeno dotata di proprio spogliatoio e di proprio container per il deposito di attrezzature e materiali;
- venga garantita da parte di tutti gli utilizzatori la pulizia e la funzionalità dei servizi.

Tutte le imprese devono essere informate in merito all'utilizzo in comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, in modo da non compromettere il loro stato d'uso ed efficienza ma soprattutto per evitare che vengano compiute inconsapevolmente azioni errate e pericolose tali da pregiudicare la sicurezza del luogo di lavoro.

In ogni caso, si richiede venga rilasciata da parte della ditta installatrice,

dichiarazione, firmata dal datore di lavoro, della rispondenza dell'opera alle norme di sicurezza e alle regole dell'arte, nonché agli schemi di montaggio ed ai manuali d'uso e istruzione.

La ditta che utilizzerà l'opera dovrà rilasciare dichiarazione, firmata dal datore di lavoro, che si impegnerà ad utilizzare correttamente l'opera senza comprometterne la sua integrità e funzionalità e quindi senza compiere manomissioni e/o rimozioni alcune.

attività di controllo sui luoghi di lavoro a cura del responsabile del cantiere per la sicurezza

Il Responsabile del cantiere per la sicurezza dovrà vigilare costantemente in cantiere affinché i lavoratori osservino le disposizioni generali previste dalle norme vigenti in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro

Le disposizioni principali, cui si richiede la verifica della loro ottemperanza da parte del Responsabile del cantiere per la sicurezza, riguardano le norme di carattere generale, le norme che regolano l'uso di apparecchiature, e le norme che dettano le misure di sicurezza da adottare nello svolgimento di determinate lavorazioni. Naturalmente si fa riferimento alle attrezzature che verranno impiegate ed alle lavorazioni oggetto dell'Appalto per le quali la normativa detta disposizioni.

#### NORME DI CARATTERE GENERALE

Gli impianti, le macchine, gli apparecchi, le attrezzature, gli utensili, gli strumenti, compresi gli apprestamenti di difesa, devono possedere, in relazione alle necessità della sicurezza del lavoro, i necessari requisiti di resistenza e di idoneità ed essere mantenuti in buono stato di conservazione e di efficienza

Il datore di lavoro deve mettere a disposizione dei lavoratori mezzi personali di protezione appropriati ai rischi inerenti alle lavorazioni ed operazioni effettuate, qualora manchino o siano insufficienti i mezzi tecnici di protezione. I detti mezzi personali di protezione devono possedere i necessari requisiti di resistenza e di idoneità, nonché essere mantenuti in buono stato di conservazione.

I datori di lavoro, i dirigenti ed i preposti devono, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze:

- attuare le misure di sicurezza necessarie;
- rendere edotti i lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti e portare a loro conoscenza le norme essenziali di prevenzione mediante affissione, negli ambienti di lavoro, di estratti delle presenti norme o, nei casi in cui non sia possibile l'affissione, con altri mezzi;
- disporre ed esigere che i singoli lavoratori osservino le norme di sicurezza ed usino i mezzi di protezione messi al loro disposizione;

I datori di lavoro, i dirigenti ed i preposti sono tenuti a rendere edotti i lavoratori autonomi dei rischi specifici esistenti nell'ambiente di lavoro in cui siano chiamati a prestare la loro opera (tale obbligo non si estende ai rischi propri dell'attività professionale o del mestiere che il lavoratore autonomo è incaricato di prestare). Nel caso in cui dal datore di lavoro siano concessi in uso macchine od attrezzi di sua proprietà per l'esecuzione dei lavori, dette macchine o attrezzi devono essere muniti dei dispositivi di sicurezza previsti dalle norme vigenti.

Se i luoghi di lavoro comportano zone di pericolo in funzione della natura del lavoro e presentano rischi di cadute dei lavoratori o rischi di cadute di oggetti, tali luoghi devono essere dotati di dispositivi per impedire che i lavoratori non autorizzati possano accedere a dette zone.

Nei cantieri deve essere affissa idonea segnaletica di sicurezza in funzione dei rischi cui possono essere soggetti i lavoratori e il personale non direttamente interessato dalle lavorazioni; tale segnaletica deve essere conforme alle disposizioni del D.lgs. n. 81/08.

Nei cantieri deve essere assicurata l'assistenza sanitaria ai lavoratori colpiti da infortunio o altrimenti bisognevoli di cure; a tal fine i cantieri devono disporre di adeguati presidi medico-chirurgici. Nei cantieri deve, altresì, essere assicurata la costante disponibilità di un mezzo di trasporto, atto a trasferire prontamente il lavoratore, che abbia bisogno di cure urgenti, al più vicino pronto soccorso.

Nei cantieri devono essere attuate le seguenti misure generali per la protezione della salute e per la sicurezza dei lavoratori, di cui all'art. 15, del D.lgs. n. 81/08 e smi:

- valutazione dei rischi per la salute e la sicurezza;
- eliminazione dei rischi in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico e, ove ciò non sia possibile, loro riduzione al minimo;
- riduzione dei rischi alla fonte;
- programmazione della prevenzione mirando ad un complesso che integri in modo coerente nella prevenzione le condizioni tecniche e produttive e organizzative dell'azienda nonché l'influenza dei fattori dell'ambiente del lavoro;
- sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso;
- rispetto dei principi ergonomici nella concezione dei posti di lavoro e produzione, anche per attenuare il lavoro monotono e quello ripetitivo;
- priorità delle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale;
- limitazione al minimo del numero dei lavoratori che sono, o che possono essere, esposti al rischio;
- utilizzo limitato degli agenti chimici, fisici e biologici, sui luoghi di lavoro;
- controllo sanitario dei lavoratori in funzione dei rischi specifici;
- allontanamento del lavoratore dall'esposizione a rischio, per motivi sanitari inerenti la sua persona;
- misure igieniche;
- misure di protezione collettiva ed individuale;
- misure di emergenza da attuare in caso di pronto soccorso, di lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori e di pericolo grave ed immediato;
- uso di segnali di avvertimento e di sicurezza;
- regolare manutenzione di ambienti, attrezzature, macchine ed impianti, con particolare riguardo ai dispositivi di sicurezza in conformità all'indicazione dei fabbricanti;
- informazione, formazione, consultazione e partecipazione dei lavoratori ovvero dei loro rappresentanti, sulle questioni riguardanti la sicurezza e la salute sul luogo di lavoro;
- istruzioni adeguate ai lavoratori.

Ciascun lavoratore deve prendersi cura della propria sicurezza e della propria salute e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui possono ricadere gli effetti delle sue azioni od omissioni, conformemente alla sua formazione e alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.

I lavoratori devono:

- osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale;
- utilizzare correttamente i macchinari, le apparecchiature, gli utensili, le sostanze ed i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto e le altre attrezzature di lavoro, nonché i dispositivi di sicurezza;
- utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione;
- segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dispositivi di cui ai punti precedenti, nonché le altre eventuali condizioni di pericolo di cui vengono a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle loro competenze e possibilità, per eliminare o ridurre tali deficienze o pericoli, dandone notizia al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza;
- non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo;

- non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori.

All'atto della scelta delle attrezzature di lavoro il datore di lavoro deve prendere in considerazione le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro da svolgere, i rischi presenti nell'ambiente di lavoro, i rischi derivanti dall'impiego delle attrezzature stesse.

Il datore di lavoro deve prendere le misure necessarie affinché le attrezzature di lavoro siano installate in conformità alle istruzioni del fabbricante, utilizzate correttamente, oggetto di idonea manutenzione al fine di garantire nel tempo la rispondenza alle disposizioni legislative e regolamentari in materia di tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori, e siano corredate, ove necessario, da apposite istruzioni d'uso.

Le attrezzature di lavoro messe a disposizione dei lavoratori devono soddisfare alle disposizioni legislative e regolamentari in materia di tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori stessi ad esse applicabili.

I lavoratori devono avere cura delle attrezzature di lavoro messe a loro disposizione, non devono apportarvi modifiche di propria iniziativa e devono segnalare immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto qualsiasi difetto o inconveniente da essi rilevato. I dispositivi di protezione individuale devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro.

## NORME SUGLI IMPIANTI ELETTRICI E DI MESSA A TERRA

Gli impianti elettrici in tutte le loro parti costitutive devono essere costruiti, installati e mantenuti in modo da prevenire i pericoli derivanti da contatti accidentali con gli elementi in tensione ed i rischi di incendio e di scoppio derivanti da eventuali anomalie che si verificano nel loro esercizio.

Nell'esecuzione degli impianti elettrici di cantiere devono essere tenute in considerazione le seguenti principali norme della buona tecnica (rif. norma CEI 64 - 8/7):

Gli impianti elettrici devono possedere, in relazione alle esigenze della sicurezza del lavoro, i necessari requisiti di idoneità e devono essere costruiti tenendo conto delle caratteristiche dell'ambiente in cui devono essere installati e della funzione cui devono adempiere.

Tutti i materiali elettrici, gli apparecchi ed i loro contenitori devono resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Il grado di protezione minimo per tutti i componenti non deve essere inferiore a IP44; le macchine che presentano apparecchiature elettriche che possono essere soggette a getti d'acqua, il grado di protezione deve corrispondere a IP55.

I cavi devono essere provvisti di rivestimento isolante continuo adeguato alla tensione ed appropriato, ai fini della sua conservazione ed efficacia, alle condizioni di temperatura, umidità ed aggressività dell'ambiente.

I conduttori di messa a terra e di protezione devono essere identificati con i colori "giallo-verde" (bicolore).

Le prese devono essere munite di un dispositivo di ritenuta che eviti il disinnesto accidentale della spina. Non sono ammesse prese a spina mobile (prolunghe).

Le macchine devono essere equipaggiate con morsetteria ovvero con spine fissate stabilmente su apposito supporto.

L'apparecchiatura elettrica della macchina deve essere provvista di un interruttore generale onnipolare che operi l'interruzione simultanea di tutti i conduttori attivi.

Tutti i collegamenti elettrici d'impianto devono essere realizzati in modo da evitare qualsiasi pericolo di contatti accidentali con le parti in tensione.

I cavi devono essere sostenuti in modo appropriato, fissati e disposti in modo da non venire danneggiati da urti, vibrazioni e sfregamenti.

Ogni motore deve essere fornito di apposita targa recante, a caratteri indelebili e resistenti,

i seguenti dati:

nome del costruttore, tipo di motore, potenza nominale, tensione nominale, corrente nominale, tipo della corrente, frequenza nominale, numero fasi, velocità nominale, fattore di potenza, classe di isolamento, collegamento delle fasi, condizioni ambientali di impiego, grado di protezione, marchio di riconoscimento, che permettano di riconoscere il tipo e l'anno di costruzione.

I libretti di istruzione delle macchine devono contenere:

- schema dei circuiti elettrici e relativa legenda esplicativa, se necessaria;
- distinta o descrizione sommaria dell'equipaggiamento elettrico da cui siano desumibili le caratteristiche dei vari componenti.

I quadri elettrici di cantiere devono:

- avere un grado di protezione non inferiore a IP43 nelle condizioni di esercizio ed adeguato in ogni caso all'ambiente in cui sono installati;
- essere protetti contro i contatti diretti (isolamento dei conduttori, inaccessibilità delle parti attive, ecc.), e contro i contatti indiretti;
- essere privi di danneggiamenti meccanici tali da rendere i quadri insicuri;
- essere costituiti da componenti idonei, provvisti di marchio o di altro tipo od certificazione, secondo quanto previsto dalla legge 791/77. In modo particolare le prese a spina devono essere di tipo conforme alle norme CEI 23-12.

Le macchine e gli apparecchi elettrici devono portare l'indicazione della tensione, dell'intensità e del tipo di corrente e delle eventuali caratteristiche costruttive necessarie per l'uso (art. 269, D.P.R. 547/55).

In ogni impianto elettrico i conduttori devono presentare un isolamento adeguato alla tensione dell'impianto.

Le parti metalliche degli impianti ad alta tensione e di quelli a bassa tensione situati in luoghi normalmente bagnati o molto umidi o in immediata prossimità di grandi masse metalliche, devono essere collegate a terra .

I conduttori fissi o mobili devono essere protetti nei tratti soggetti al danneggiamento per causa meccanica.

Nell'impiego dei conduttori si deve avere cura che essi non intralcino i passaggi.

Le macchine ed apparecchi elettrici mobili o portatili devono essere alimentati solo da circuiti a bassa tensione .

Per i lavori all'aperto, è vietato l'uso di utensili a tensione superiore a 220 Volts verso terra. Nei lavori in luoghi bagnati o molto umidi, e nei lavori a contatto o entro grandi masse metalliche, è vietato l'uso di utensili elettrici portatili a tensione superiore a 50 Volts verso terra .

Gli utensili elettrici portatili e gli apparecchi elettrici mobili devono avere un isolamento supplementare di sicurezza fra le parti interne in tensione e l'involucro metallico esterno.

Le lampade elettriche portatili devono soddisfare ai seguenti requisiti :

- avere l'impugnatura di materiale isolante non igroscopico;
- avere le parti in tensione, o che possono essere messe in tensione in seguito a guasti, completamente protette in modo da evitare ogni possibilità di contatto accidentale;
- essere munite di gabbia di protezione della lampadina, fissata mediante collare esterno all'impugnatura isolante;
- garantire il perfetto isolamento delle parti in tensione dalle parti metalliche eventualmente fissate all'impugnatura.

Le lampade elettriche portatili usate in luoghi bagnati o molto umidi ed entro o a contatto di grandi masse metalliche, devono essere alimentate a tensione non superiore a 25 Volts verso terra ed essere provviste di un involucro di vetro.

## NORME SULLE OPERE PROVVISORIALI

Devono essere installate idonee opere provvisoriali per i lavori che si eseguono oltre i 2

metri di altezza.

Le modalità di montaggio del ponteggio dovrà essere concordato con il C.S.E. e saranno contenute nel PIMUS.

L'estremità inferiore di ogni montante deve essere sostenuta da una piastra metallica di base (basetta).

Il ponteggio deve essere opportunamente controventato sia in senso longitudinale che trasversale, secondo la relazione tecnica.

Il ponteggio deve corrispondere agli schemi allegati alla copia dell'autorizzazione ministeriale.

Il ponteggio deve essere ancorato a parti stabili dell'edificio.

Gli ancoraggi devono essere in numero sufficiente e realizzati in conformità alla relazione tecnica I montanti devono superare di almeno 1,2 mt l'ultimo impalcato od il piano di gronda I ponti, le andatoie e le passerelle posti ad altezza superiore a 2 mt, devono essere muniti di parapetto normale composto da corrente superiore, corrente intermedio e tavola fermapiede.

Gli impalcati ed i ponti di servizio devono avere un sottoponte di sicurezza. Quest'ultimo deve essere costruito come il ponte di servizio a distanza non superiore a mt 2,50.

I ponti e i sottoponti devono avere i piani di calpestio completi di tavole e non presentare fessure tali da consentire il passaggio di materiale anche minuto.

Gli intavolati devono essere aderenti alla costruzione.

La distanza dell'intavolato dalla costruzione (solo nei lavori di finitura) non deve essere superiore a 30 cm.

Devono essere predisposti idonei sistemi di accesso ai piani di lavoro, è vietata la salita e la discesa lungo i montanti.

Le scale non devono essere poste in prosecuzione l'una dell'altra e devono essere provviste, lungo il lato esterno, di corrimano-parapetto.

Le tavole di legno devono essere:

- idonee per spessore e larghezza (Spessore almeno =5 cm)
- poggiare su almeno 3 traversi del ponteggio metallico (su 4 se il ponteggio è di legno);
- essere in buono stato di conservazione;
- non presentare parti a sbalzo;
- posizionate in modo tale le cui estremità risultino sovrapposte per non meno di 40 cm, ben accostate e fissate per evitare gli spostamenti.

In corrispondenza dei luoghi di transito e stazionamento, anche interni al cantiere, deve essere sistemato un idoneo impalcato di sicurezza, mantovana.

In caso di utilizzo di tabelloni pubblicitari graticciati, teli o altre schermature, deve essere convenientemente aumentato il numero degli ancoraggi del ponte del fabbricato sulla base di un calcolo eseguito da un ingegnere o architetto abilitato all'esercizio della professione .

Ponti su cavalletti:

- salvo il caso che siano muniti di normale parapetto, possono essere usati solo per lavori da eseguirsi al suolo o all'interno degli edifici; essi non devono avere altezza superiore a mt 2 e non devono essere montati sugli impalcati dei ponteggi esterni;
- i piedi dei cavalletti, oltre ad essere irrigiditi mediante tiranti normali e diagonali, devono poggiare sempre su pavimento solido e ben livellato;
- la distanza massima tra due cavalletti consecutivi può essere di mt 3,60, quando si usino tavole con sezione trasversale di cm 30 x 5 e lunghe mt 4. Quando, invece, si usino tavole di dimensioni trasversali minori, esse devono poggiare su tre cavalletti;
- la larghezza dell'impalcato non deve essere inferiore a cm 90 e le tavole che lo costituiscono devono risultare ben accostate tra loro ed essere fissate ai cavalletti di appoggio ;
- è fatto divieto di usare ponti su cavalletti sovrapposti e ponti con i montanti costituiti da scale a pioli.

Ponti su ruote:

- le ruote del ponte in opera devono essere saldamente bloccate ;
- devono essere ancorati alla costruzione ogni due piani di ponte ;
- devono essere utilizzati in posizione verticale ;
- devono essere impiegati secondo le indicazioni del costruttore.

## **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.)

Riunione di coordinamento

Descrizione:

Nel rispetto delle disposizioni dettate dall'art. 95 del D.Lgs. 81/08, i datori di lavoro delle imprese esecutrici devono osservare le misure generali di tutela e garantire la cooperazione tra i datori di lavoro ed i lavoratori autonomi.

I datori di lavoro dovranno:

- osservare le disposizioni del presente Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC);
- presentare eventuali ossevizioni e/o integrazioni anche tramite il proprio Piano Operativo di Sicurezza (POS);
- garantire lo scambio di informazioni tra imprese, in merito alle attrezzature utilizzate e ai relativi rischi connessi.

Lo scambio di informazioni dovrà essere formalizzato attraverso verbalizzazioni delle riunioni in modo da garantire la tracciabilità delle informazioni, e dovrà essere garantita anche l'informazione al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

## **DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS**

Descrizione:

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e coordinamento e/o di eventuali significative modifiche apportate, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il rappresentante per la sicurezza per fornirgli gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano e raccogliere le eventuali proposte che il rappresentante per la sicurezza potrà formulare.

In generale è preferibile svolgere la consultazione, soprattutto sugli argomenti della individuazione dei pericoli e della valutazione dei rischi, direttamente nei luoghi di lavoro.

Occorre poi valutare se la raccolta delle risposte alle domande formulate al RSL può essere contestuale alla loro formulazione o se non convenga fornire le domande in forma scritta con un certo anticipo per consentire all'RLS di prepararsi.

Ad ogni modo deve essere tenuta traccia documentale, quali che siano le modalità di consultazione, delle risposte alle domande e di ogni altra considerazione espressa dall'RLS.

# 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.)

## Disposizioni generali

Resta in capo ad ogni datore di lavoro l'organizzazione e la gestione delle misure di emergenza da attuare in caso di primo soccorso, di lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori e di pericolo grave ed immediato.

Ogni datore di lavoro, pertanto, dovrà garantire:

- la formazione e l'informazione dei propri lavoratori per la gestione delle emergenze;
- la presenza, nel cantiere, di personale formato per la gestione delle emergenze;
- la disponibilità nel cantiere di almeno un telefono cellulare a disposizione dei lavoratori;
- l'apposizione di un cartello contenente i numeri di emergenza.

Anche l'organizzazione delle emergenze dovrà essere coordinata tra i datori di lavoro delle varie imprese secondo le modalità indicate nel paragrafo precedente.

L'impresa esecutrice dovrà organizzarsi (mezzi, uomini, procedure), per fare fronte, in modo efficace e tempestivo, alle emergenze che, per diversi motivi avessero a verificarsi nel corso dell'esecuzione dei lavori e in particolare:

- Emergenza infortunio
- Emergenza incendio
- Evacuazione del cantiere

Nella prossimità delle baracche e/o spogliatoi e in un punto ben visibile del cantiere saranno affissi in modo ben visibile i principali numeri per le emergenze riportati e le modalità con le quali si deve richiedere l'intervento dei Vigili del Fuoco e dell'emergenza sanitaria.

La gestione dell'emergenza rimane in capo all'appaltatore che dovrà coordinarsi con le ditte subappaltatrici e fornitrici in modo da rispettare quanto riportato di seguito.

I lavoratori incaricati per l'emergenza dovranno essere dotati di specifici dispositivi individuali di protezione e degli strumenti idonei al pronto intervento e saranno addestrati in modo specifico in base al tipo di emergenza.

## Gestione dell'emergenza incendio ed evacuazione del cantiere

Per la gestione dell'emergenza incendio, è necessario che in cantiere siano presenti almeno due lavoratori che siano adeguatamente formati per gli interventi di spegnimento incendi ed evacuazione del cantiere.

Prima dell'inizio dei lavori il Responsabile di cantiere di ogni impresa appaltatrice dovrà comunicare al Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione i nominativi delle persone addette alla gestione dell'emergenza incendio; contestualmente dovrà essere rilasciata una dichiarazione in merito alla formazione seguita da queste persone.

### Presidi per la lotta antincendio

Vicino ad ogni attività che presenti rischio di incendio o si faccia utilizzo di fiamme libere dovrà essere presenti almeno un estintore a polvere per fuochi ABC del peso di 6 kg.

Comunque ognuna delle imprese appaltatrici dovrà avere in cantiere almeno un estintore per fuochi ABC del peso di 6 kg, che dovrà essere posizionato in luogo conosciuto da tutti e facilmente accessibile e dovrà essere segnalato conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 493/96

Della scelta, della tenuta in efficienza dei presidi antincendio e della segnaletica di sicurezza si farà carico ciascuna impresa appaltatrice per le parti di sua competenza.

### Gestione del pronto soccorso

Per la gestione dell'emergenza sanitaria, è necessario che in cantiere siano presenti

almeno due lavoratori che siano adeguatamente formati per gli interventi di primo soccorso.

Prima dell'inizio dei lavori il Responsabile di cantiere di ogni impresa appaltatrice dovrà comunicare al Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione i nominativi delle persone addette al pronto soccorso; contestualmente dovrà essere rilasciata una dichiarazione in merito alla formazione seguita da queste persone

Presidi sanitari

Ogni impresa deve avere in cantiere un proprio pacchetto di medicazione.

Tale pacchetto deve essere sempre a disposizione dei lavoratori per questo dovrà posizionarsi in luogo ben accessibile e conosciuto da tutti.

**Numeri di telefono delle emergenze:**

Comando Vvf chiamate per soccorso: tel. 115

Comando Vvf di Multedo tel. 010 6987445

Pronto Soccorso tel. 118

Pronto Soccorso: - Ospedale di Voltritel. 010 55221

## **CONCLUSIONI GENERALI**

Al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Piano stesso:

- Allegato "A" - Diagramma di Gantt (Cronoprogramma dei lavori);
- Allegato "B" - Stima dei costi della sicurezza;

# INDICE

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="#">7</a>
Descrizione del contesto in cui è collocata l'area del cantiere .....	pag.	<a href="#">9</a>
Descrizione sintetica dell'opera .....	pag.	<a href="#">10</a>
Area del cantiere .....	pag.	<a href="#">11</a>
Caratteristiche area del cantiere .....	pag.	<a href="#">12</a>
Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere .....	pag.	<a href="#">14</a>
Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante .....	pag.	<a href="#">15</a>
Descrizione caratteristiche idrogeologiche .....	pag.	<a href="#">16</a>
Organizzazione del cantiere .....	pag.	<a href="#">17</a>
Segnaletica generale prevista nel cantiere .....	pag.	<a href="#">26</a>
Lavorazioni e loro interferenze .....	pag.	<a href="#">28</a>
• Allestimento di cantiere temporaneo su strada .....	pag.	<a href="#">28</a>
• Scavo eseguito a mano in superficie .....	pag.	<a href="#">28</a>
• Scavo di sbancamento .....	pag.	<a href="#">29</a>
• Chiodature dei terreni .....	pag.	<a href="#">30</a>
• Strutture in fondazione in c.a. ....	pag.	<a href="#">30</a>
• Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (fase) .....	pag.	<a href="#">30</a>
• Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase) .....	pag.	<a href="#">31</a>
• Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (fase) .....	pag.	<a href="#">32</a>
• Posa di gabbionature metalliche .....	pag.	<a href="#">32</a>
• Strutture in elevazione in c.a. ....	pag.	<a href="#">33</a>
• Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione (fase) .....	pag.	<a href="#">33</a>
• Posa di reti elettrosaldate (fase) .....	pag.	<a href="#">34</a>
• Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione (fase) .....	pag.	<a href="#">34</a>
• Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione (fase) .....	pag.	<a href="#">35</a>
• Formazione di rilevato stradale .....	pag.	<a href="#">36</a>
• Formazione di manto di usura e collegamento .....	pag.	<a href="#">36</a>
• Montaggio di ringhiera .....	pag.	<a href="#">37</a>
• Pulizia generale dell'area di cantiere .....	pag.	<a href="#">37</a>
• Smobilizzo del cantiere .....	pag.	<a href="#">38</a>
Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive .....	pag.	<a href="#">40</a>
Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni .....	pag.	<a href="#">48</a>
Macchine utilizzate nelle lavorazioni .....	pag.	<a href="#">54</a>
Potenza sonora attrezzature e macchine .....	pag.	<a href="#">57</a>
Coordinamento generale del psc .....	pag.	<a href="#">58</a>
Coordinamento delle lavorazioni e fasi .....	pag.	<a href="#">59</a>
Coordinamento per uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva .....	pag.	<a href="#">60</a>
Modalità organizzative della cooperazione, del coordinamento e della reciproca informazione tra le imprese/lavoratori autonomi .....	pag.	<a href="#">67</a>
Disposizioni per la consultazione degli rls .....	pag.	<a href="#">68</a>
Organizzazione servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori .....	pag.	<a href="#">69</a>
Conclusioni generali .....	pag.	<a href="#">71</a>

Genova, 26/05/2018

Firma

---

ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO DI GENOVA  
MESSA IN SICUREZZA E ALLARGAMENTO TRATTO DI STRADA IN VIA VILLINI NEGRONE

Nr. Ord	TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	MISURAZIONI:				Quantità	IMPORTI	
			Par.ug	Lung.	Larg.	H/peso		unitario	TOTALE
1	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. MISURAZIONI:  SOMMANO m		30,00			30,00		
						30,00	7,11	213,30	
2	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 contabilizzeranno) MISURAZIONI:  SOMMANO m	38,00	30,00			1140,00		
						1140,00	0,10	114,00	
3	95.A10.A60.010	Formazione di passerelle o andatoi pedonabili della larghezza minima di 80 cm, realizzate a norma di legge, comprese le MISURAZIONI:  SOMMANO m		5,00			5,00		
						5,00	30,49	152,45	
4	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 MISURAZIONI:  SOMMANO cad	1,00				1,00		
						1,00	172,50	172,50	
5	95.E10.A10.020	Dispositivo anticaduta dispositivo anticaduta con recupero automatico della fune, per montaggio orizzontale, valutato a giono per fase lavorativa, compresa fune di scorrimento della lunghezza MISURAZIONI:  SOMMANO cad	2,00	38,00			76,00		
						76,00	0,24	18,24	
		TOTALE euro						670,49	
		AGGIUNGE NUOVA VOCE							

**Comune di Genova**  
Provincia di GE

# **FASCICOLO DELL'OPERA**

**MODELLO SEMPLIFICATO**

(Decreto Interministeriale 9 settembre 2014, Allegato IV)

**OGGETTO:** Messa in sicurezza e allargamento tratto di stada in via Villini Negrone

**COMMITTENTE:** Comune di Genova - Assessorato ai Lavori Pubblici - Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologica.

**CANTIERE:** Via Villini Negrone, Genova (GE)

Genova, 03/06/2018

**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**

\_\_\_\_\_  
(Ingegnere Tatti Emanuele)

**Ingegnere Tatti Emanuele**

via Caterina Rossi 2/2  
16154 Genova (GE)  
Tel.: 349 8083558  
E-Mail: ema.tatti@gmail.com

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

STORICO DELLE REVISIONI
-------------------------

0	03/06/2018	PRIMA EMISSIONE	CSP	
<b>REV</b>	<b>DATA</b>	<b>DESCRIZIONE REVISIONE</b>	<b>REDAZIONE</b>	<b>Firma</b>

## Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

### Descrizione sintetica dell'opera

L'opera da realizzare consiste nella messa in sicurezza e allargamento di un tratto della strada denominata via Villini Ambrogio Negrone, mediante la posa in opera di gabbioni metallici e opere correlate.

### Durata effettiva dei lavori

Inizio lavori:		Fine lavori:	
----------------	--	--------------	--

### Indirizzo del cantiere

Indirizzo:	Via Villini Negrone		
CAP:	16157	Città:	Genova
		Provincia:	GE

<b>Committente</b>	
ragione sociale:	Comune di Genova - Assessorato ai Lavori Pubblici - Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologica
indirizzo:	Via di Francia 1 16149 Genova [GE]
<i>nella Persona di:</i>	
cognome e nome:	Grassano Giorgio
indirizzo:	Via di Francia 1 16149 Genova [GE]

<b>Progettista</b>	
cognome e nome:	Battilana Stefano
indirizzo:	via di Francia 1 16149 Genova [GE]

<b>Progettista Strutture</b>	
cognome e nome:	Tatti Emanuele
indirizzo:	via Caterina Rossi 2/2 16154 Genova [GE]
tel.:	349 8083558
mail.:	ema.tatti@gmail.com

<b>Direttore dei Lavori</b>	
cognome e nome:	De Stefanis Pietro
indirizzo:	via di Francia 1 16149 Genova [GE]
mail.:	pgdestefanis@comune.genova.it

<b>Responsabile dei Lavori</b>	
cognome e nome:	Grassano Giorgio
indirizzo:	via di Francia 1 16149 Genova [GE]
mail.:	ggrassano@comune.genova.it

<b>Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione</b>	
cognome e nome:	Tatti Emanuele
indirizzo:	via Caterina Rossi 2/2 16154 Genova [GE]
tel.:	349 8083558
mail.:	ema.tatti@gmail.com

<b>Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione</b>	
cognome e nome:	Tatti Emanuele
indirizzo:	via Caterina Rossi 2/2 16154 Genova [GE]
tel.:	349 8083558
mail.:	ema.tatti@gmail.com

<b>SCAVI AUTOTRASPORTI Srl</b>	
ragione sociale:	SCAVI AUTOTRASPORTI Srl
rappr. legale:	Ferdinando Rossi
indirizzo:	via San Martino di Paravanico 16014 Ceranesi [GE]
tel.:	3356961764

## 01 Ingegneria naturalistica

### 01.01 Opere di ingegneria naturalistica

#### 01.01.01 Gabbionate

Le gabbionate sono dei dispositivi realizzati con reti metalliche all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. Tali dispositivi vengono utilizzati per realizzare diaframmi di contenimento lungo scarpate e declivi naturali.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
	01.01.01.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni. [con cadenza ogni 6 mesi]	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Andatoie e passerelle.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianti di adduzione di energia di qualsiasi tipo.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
	01.01.01.02

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sistemazione gabbioni: Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre. [quando occorre]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in	Misure preventive e protettive ausiliarie

	<b>dotazione dell'opera</b>	
Accessi ai luoghi di lavoro		Andatoie e passerelle.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianti di adduzione di energia di qualsiasi tipo.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

<b>Tavole Allegate</b>	
------------------------	--

## 02 Strada

### 02.01 Strada

#### 02.01.01 Carreggiata

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

Scheda II-1

<b>Tipologia dei lavori</b>	<b>Codice scheda</b>	02.01.01.01
Ripristino		

<b>Tipo di intervento</b>	<b>Rischi individuati</b>
Ripristino carreggiata: Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore.

<b>Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro</b>

<b>Punti critici</b>	<b>Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera</b>	<b>Misure preventive e protettive ausiliarie</b>
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

<b>Tavole Allegate</b>	
------------------------	--

## 02.01.02 Dispositivi di ritenuta

È l'elemento la cui funzione è quella di evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma e/o a ridurne i danni conseguenti. È situato all'interno dello spartitraffico o del margine esterno alla piattaforma.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Ripristino	02.01.02.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino: Ripristino delle parti costituenti e adeguamento dell'altezza di invalicabilità. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

Scheda II-3

<b>Codice scheda</b>							
<b>Interventi di manutenzione da effettuare</b>	<b>Periodicità interventi</b>	<b>Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza</b>	<b>Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste</b>	<b>Verifiche e controlli da effettuare</b>	<b>Periodicità controlli</b>	<b>Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza</b>	<b>Rif. scheda II:</b>

Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto

Le schede III-1, III-2 e III-3 non sono state stampate perché all'interno del fascicolo non sono stati indicati elaborati tecnici.

## ELENCO ALLEGATI

### QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il presente documento è composto da n. 10 pagine.

1. Il C.S.P. trasmette al Committente \_\_\_\_\_ il presente FO per la sua presa in considerazione.

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del C.S.P.** \_\_\_\_\_

2. Il committente, dopo aver preso in considerazione il fascicolo dell'opera, lo trasmette al C.S.E. al fine della sua modificazione in corso d'opera

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del committente** \_\_\_\_\_

3. Il C.S.E., dopo aver modificato il fascicolo dell'opera durante l'esecuzione, lo trasmette al Committente al fine della sua presa in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera.

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del C.S.E.** \_\_\_\_\_

4. Il Committente per ricevimento del fascicolo dell'opera

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del committente** \_\_\_\_\_

# INDICE

STORICO DELLE REVISIONI.....	2
Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati.....	3
Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie .....	5
01 Ingegneria naturalistica .....	5
01.01.01 Gabbionate.....	1
02 Strada.....	6
02.01.01 Carreggiata .....	1
02.01.02 Dispositivi di ritenuta .....	1
Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse .....	8
Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto.....	9
ELENCO ALLEGATI.....	10
QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE.....	10

Genova, 03/06/2018

Firma

\_\_\_\_\_

# 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:** Messa in sicurezza tratto di strada in via Villini Negrone - Frana bassa

**COMMITTENTE:** Comune di Genova - Assessorato ai Lavori Pubblici - Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologica.

**CANTIERE:** Via Villini Negrone, Genova (GE)

Genova, 06/06/2018

## IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

\_\_\_\_\_  
(Ingegnere Tatti Emanuele)

*per presa visione*

## IL COMMITTENTE

\_\_\_\_\_  
(Dott. Geol. Grassano Giorgio)

**Ingegnere Tatti Emanuele**

via Caterina Rossi 2/2  
16154 Genova (GE)  
Tel.: 349 8083558  
E-Mail: ema.tatti@gmail.com

# LAVORO

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

## CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera:	<b>Opera Stradale</b>
OGGETTO:	<b>Messa in sicurezza tratto di strada in via Villini Negrone - Frana bassa</b>
Dati del CANTIERE:	
Indirizzo:	<b>Via Villini Negrone</b>
CAP:	<b>16157</b>
Città:	<b>Genova (GE)</b>

## COMMITTENTI

### DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale:

**Comune di Genova - Assessorato ai Lavori Pubblici - Struttura di Staff  
Geotecnica e Idrogeologica**

Indirizzo:

**Via di Francia 1**

CAP:

**16149**

Città:

**Genova (GE)**

nella Persona di:

Nome e Cognome:

**Giorgio Grassano**

Qualifica:

**Dott. Geol.**

Indirizzo:

**Via di Francia 1**

CAP:

**16149**

Città:

**Genova (GE)**

## RESPONSABILI

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

Progettista:

Nome e Cognome: **Stefano Battilana**

Qualifica: **Geologo**

Indirizzo: **via di Francia 1**

CAP: **16149**

Città: **Genova (GE)**

Progettista Strutture:

Nome e Cognome: **Emanuele Tatti**

Qualifica: **Ingegnere**

Indirizzo: **via Caterina Rossi 2/2**

CAP: **16154**

Città: **Genova (GE)**

Telefono / Fax: **349 8083558**

Indirizzo e-mail: **ema.tatti@gmail.com**

Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome: **Pietro De Stefanis**

Qualifica: **Geologo**

Indirizzo: **via di Francia 1**

CAP: **16149**

Città: **Genova (GE)**

Indirizzo e-mail: **pgdestefanis@comune.genova.it**

Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome: **Giorgio Grassano**

Qualifica: **Geologo**

Indirizzo: **via di Francia 1**

CAP: **16149**

Città: **Genova (GE)**

Indirizzo e-mail: **ggrassano@comune.genova.it**

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: **Emanuele Tatti**

Qualifica: **Ingegnere**

Indirizzo: **via Caterina Rossi 2/2**

CAP: **16154**

Città: **Genova (GE)**

Telefono / Fax: **349 8083558**

Indirizzo e-mail: **ema.tatti@gmail.com**

Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

Nome e Cognome: **Emanuele Tatti**

Qualifica: **Ingegnere**

Indirizzo: **via Caterina Rossi 2/2**

CAP: **16154**

Città: **Genova (GE)**

Telefono / Fax: **349 8083558**

Indirizzo e-mail: **ema.tatti@gmail.com**

# IMPRESE

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

## DATI IMPRESA:

Impresa:	<b>Impresa affidataria ed esecutrice</b>
Ragione sociale:	<b>SCAVI AUTOTRASPORTI Srl</b>
Datore di lavoro:	<b>Ferdinando Rossi</b>
Indirizzo	<b>via San Martino di Paravanico</b>
CAP:	<b>16014</b>
Città:	<b>Ceranesi (GE)</b>
Telefono / Fax:	<b>3356961764</b>
Indirizzo e-mail:	<b>scavirossi@libero.it</b>

# ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



# DOCUMENTAZIONE

Telefoni ed indirizzi utili

Carabinieri pronto intervento: tel. 112  
Caserma Carabinieri di Genova - Prà tel. 010 665245

Servizio pubblico di emergenza Polizia: tel. 113  
Commissariato di P.S. di Sestri P. tel. 010 648061

Comando Vvf chiamate per soccorso: tel. 115  
Comando Vvf di Genova - Multedo tel. 010 6987445

Pronto Soccorso tel. 118  
Ospedale di Voltri tel. 010 55221

CSE Ing. Emanuele Tatti tel. 349 8083558

Documentazione da custodire in cantiere

Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano 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 la 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;
- Documento unico di regolarità contributiva (DURC)
- 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 ISPESL), 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 ISPESL) degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
- Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
- Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
- Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
- Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;
- Piano di coordinamento delle gru in caso di interferenza;
- Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
- Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;
- Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
- Copia di autorizzazione ministeriale all'uso dei ponteggi e copia della relazione tecnica del fabbricante per i ponteggi metallici fissi;
- Piano di montaggio, trasformazione, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) per i ponteggi metallici fissi;
- Progetto e disegno esecutivo del ponteggio, se alto più di 20 m o non realizzato secondo lo schema tipo riportato in autorizzazione ministeriale;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, effettuata dalla ditta abilitata;
- Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001);
- Comunicazione agli organi di vigilanza della "dichiarazione di conformità " dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

## **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 di cantiere è sita in Genova, nella delegazione di Genova - Prà, nella parte a monte di via Villini Ambrogio Negrone.

Area periferica di campagna scarsamente popolata. Nella zona non sono presenti servizi pubblici

## DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

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

L'opera da realizzare consiste nella messa in sicurezza e allargamento di un tratto della strada denominata via Villini Ambrogio Negrone (frana bassa), mediante la realizzazione di terre armate e opere correlate.

# 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.)

Le attività di cantiere saranno svolte sia al di sotto della strada, su terreno naturale, sia sulla sede stradale.

Nel sottosuolo della strada potrebbero essere presenti condutture interrato, inoltre i lavoratori operano in prossimità della scarpata e in corrispondenza della roccia affiorante.

## Scarpate

Scarpata in corrispondenza del ciglio stradale.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Scarpate: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Opere provvisorie e di protezione.** Per i lavori in prossimità di scarpate il rischio di caduta dall'alto deve essere evitato con la realizzazione di adeguate opere provvisorie e di protezione (solidi parapetti con arresto al piede). Le opere provvisorie e di protezione 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 dall'alto;

## Condutture sotterranee

Condutture eventualmente presenti nel sottosuolo della sede stradale e nel sottosuolo a valle della stessa.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Condutture sotterranee: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Reti di distribuzione di energia elettrica.** Si deve provvedere preliminarmente a verificare 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 interessano direttamente la zona di lavoro. Nel caso di lavori di scavo che intercettano ed attraversano linee elettriche interrato 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.

**Reti di distribuzione acqua.** Si deve provvedere preliminarmente a verificare 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.

**Reti di distribuzione gas.** Si deve provvedere preliminarmente a verificare 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.** Si deve provvedere preliminarmente a verificare 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;
- 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.)

Considerando che l'area di cantiere è collocata in zona scarsamente popolata e il limitato traffico veicolare, l'unico fattore esterno che potrebbe interferire con il cantiere è costituito dalla strada via Villini Negrone, ancorchè in maniera limitata visto lo scarso traffico, sia veicolare che pedonale.

L'area sarà comunque recintata e debitamente segnalata, anche con illuminazione per le ore notturne.

## Strade

La strada interessata dalle lavorazioni denominata via Villini Ambrogio Negrone.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Strade: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Lavori stradali.** 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.)

Il cantiere si trova in zona scarsamente abitata e senza la presenza nelle vicinanze di scuole, ospedali o altri servizi con affluenza di pubblico, di conseguenza le lavorazioni del cantiere possono comportare rischi per l'area circostante solamente in riferimento alla poche abitazioni presenti.

### Abitazioni

#### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Fonti inquinanti: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Provvedimenti per la riduzione del rumore.** In relazione alle specifiche attività svolte devono essere previste ed adottati tutti i provvedimenti necessari ad evitare o ridurre al minimo l'emissione di rumori, polveri, ecc. Al fine di limitare l'inquinamento acustico si può sia prevedere di ridurre l'orario di utilizzo delle macchine e degli impianti più rumorosi sia installare barriere contro la diffusione del rumore. Qualora le attività svolte comportino elevata rumorosità devono essere autorizzate dal Sindaco. Nelle lavorazioni che comportano la formazione di polveri devono essere adottati sistemi di abbattimento e di contenimento il più possibile vicino alla fonte. Nelle attività edili è sufficiente inumidire il materiale polverulento, segregare l'area di lavorazione per contenere l'abbattimento delle polveri nei lavori di sabbiatura, per il caricamento di silos, l'aria di spostamento deve essere raccolta e convogliata ad un impianto di depolverizzazione, ecc.

#### RISCHI SPECIFICI:

1) Rumore;

2) Polveri;

## **DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE**

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Per la descrizione delle caratteristiche idrogeologiche si veda la relazione geologica allegata al progetto esecutivo.

# 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

La recinzione del cantiere sarà collocata sulla porzione di sede stradale interessata dalle lavorazioni e in corrispondenza dell'area di lavoro.

L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, 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.

Gli angoli sporgenti della recinzione o di altre strutture di cantiere dovranno essere adeguatamente evidenziati, ad esempio, a mezzo a strisce bianche e rosse trasversali dipinte a tutta altezza. Nelle ore notturne l'ingombro della recinzione sarà evidenziato apposite luci di colore rosso, alimentate in bassa tensione.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Recinzione del cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Caratteristiche di sicurezza.** L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio, 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.

## Servizi igienico-assistenziali

Verrà installato un box wc prefabbricato in area da individuare in accordo con l'impresa esecutrice.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Servizi igienico-assistenziali: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Servizi igienico-assistenziali.** All'avvio del cantiere, qualora non esistano 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

In relazione al tipo di intervento ed alla conformazione dell'area di cantiere, non esiste viabilità carrabile interna al cantiere, ma verrà utilizzata la strada carrabile via Villini Negrone.

Dovranno comunque tenersi presenti tutti i vincoli derivanti dalla presenza di condutture e/o di linee aeree presenti nell'area di cantiere.

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

1) Viabilità principale di cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Accesso al cantiere.** 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.

**Regole di circolazione.** 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.

**Caratteristiche di sicurezza.** 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.)**

In relazione al tipo di intervento ed alla conformazione dell'area di cantiere, non saranno posti in opera impianti fissi ma verrà installato un gruppo elettrogeno per l'utilizzo delle attrezzature elettriche.

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

1) Impianto elettrico: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Caratteristiche di sicurezza.** 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.

**Gruppo elettrogeno.** 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.

**Rete elettrica di terzi.** 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.

**Dichiarazione di conformità.** 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.

2) Gruppo elettrogeno: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**Prima dell'uso:** **1)** non installare in ambienti chiusi e poco ventilati; **2)** collegare all'impianto di messa a terra il gruppo elettrogeno; **3)** distanziare il gruppo elettrogeno dai posti di lavoro; **4)** verificare il funzionamento dell'interruttore di comando e di protezione; **5)** verificare l'efficienza della strumentazione.

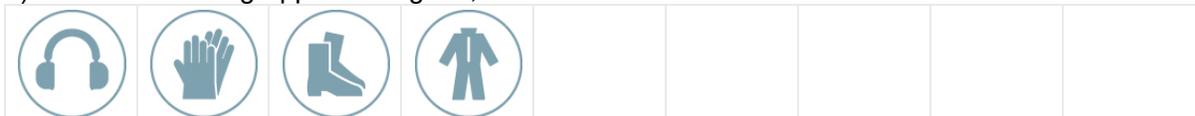
**Durante l'uso:** **1)** non aprire o rimuovere gli sportelli; **2)** per i gruppi elettrogeni privi di interruttore di protezione, alimentare gli utilizzatori interponendo un quadro elettrico a norma; **3)** eseguire il rifornimento di carburante a motore spento e non fumare; **4)** segnalare tempestivamente gravi anomalie.

**Dopo l'uso:** **1)** staccare l'interruttore e spegnere il motore; **2)** eseguire le operazioni di manutenzione e revisione a motore spento, segnalando eventuali anomalie; **3)** per le operazioni di manutenzione attenersi alle indicazioni del libretto.

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

3) DPI: utilizzatore gruppo elettrogeno;



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

**RIFERIMENTI NORMATIVI:**

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

**RISCHI SPECIFICI:**

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Rumore;

## Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

In relazione al tipo di intervento ed alla conformazione dell'area di cantiere, non saranno posti in opera impianti fissi e di conseguenza non verrà realizzato l'impianto di messa a terra. Tutte le apparecchiature elettriche che verranno utilizzate dovranno essere provviste di doppio isolamento.

**Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Impianto di terra: misure organizzative;

**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

**Caratteristiche di sicurezza.** L'impianto di terra deve essere unico per l'intera area occupata dal cantiere è composto almeno da: elementi di dispersione; conduttori di terra; conduttori di protezione; collettore o nodo principale di terra; conduttori equipotenziali.

- 2) Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche: misure organizzative;

**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

**Caratteristiche di sicurezza.** Le strutture metalliche presenti in cantiere, quali ponteggi, gru, ecc, che superano le dimensioni limite per l'autoprotezione devono essere protette contro le scariche atmosferiche. L'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche può utilizzare i dispersori previsti per l'opera finita; in ogni caso l'impianto di messa a terra nel cantiere deve essere unico.

**RISCHI SPECIFICI:**

- 1) Elettrocuzione;

## Consultazione dei Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e coordinamento e/o di eventuali significative modifiche apportate, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il rappresentante per la sicurezza per fornirgli gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano e raccogliere le eventuali proposte che il rappresentante per la sicurezza potrà formulare.

In generale è preferibile svolgere al consultazione, soprattutto sugli argomenti della individuazione dei pericoli e della valutazione dei rischi, direttamente nei luoghi di lavoro.

Occorre poi valutare se la raccolta delle risposte alle domande formulate al RSL può essere contestuale alla loro formulazione o se non convenga fornire le domande in forma scritta con un certo anticipo per consentire all'RLS di prepararsi.

Ad ogni modo deve essere tenuta traccia documentale, quali che siano le modalità di consultazione, delle risposte alle domande e di ogni altra considerazione espressa dall'RLS.

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

1) Consultazione del RLS: misure organizzative;

**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

**Consultazione del RLS.** 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**

Al fine di consentire il coordinamento tra le imprese esecutrici, i direttori tecnici del cantiere sono tenuti a partecipare alle riunioni di coordinamento che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

Le riunioni di coordinamento sono parte integrante del presente piano. La convocazione, la gestione e la presidenza delle riunioni sono compito del coordinatore in fase esecutiva, che ha facoltà di indire le riunioni ogni qualvolta ne ravvisi la necessità.

I convocati delle imprese dal coordinatore sono obbligati a partecipare alle riunioni di coordinamento; la mancata partecipazione sarà oggetto di segnalazione alla committenza di inadempienza rispetto a quanto previsto dal piano.

Ogni imprenditore è tenuto ad informarsi se durante l'esecuzione dei lavori si possono verificare delle situazioni di pericolo reciproco. Le misure di sicurezza da adottare vanno coordinate con tutti gli interessati.

Se delle lavorazioni vengono appaltate ad altre ditte (subappalto), l'appaltatore principale è tenuto, per evitare situazioni di pericolo reciproco, a nominare una persona (coordinatore interno), che sia in autorizzato ad impartire istruzioni agli addetti delle altre imprese. Il nome di questo coordinatore interno deve essere comunicato dall'impresa principale alle altre e questo decide e prescrive il corso temporale dei lavori e le misure di sicurezza da adottare. In caso di contestazione le lavorazioni vanno interrotte e deve essere informato il coordinatore per la sicurezza.

Il direttore tecnico del cantiere vigila sull'osservanza del piano di sicurezza ed è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese subappaltatrici impegnate nell'esecuzione dei lavori.

L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese subappaltatrici al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle stesse compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.

L'allestimento del cantiere viene realizzato dall'impresa appaltatrice e messo a disposizione delle altre ditte. L'impresa appaltatrice realizza la recinzione, fornisce e posa in opera le baracche di cantiere e i servizi igienici, ecc.. Il completo allestimento del cantiere deve rimanere in funzione dall'inizio dei lavori fino alla fine ed a disposizione di tutte le ditte coinvolte.

La pulizia e la manutenzione dell'allestimento del cantiere è compito dell'impresa appaltatrice.

La recinzione del cantiere e l'accesso vengono realizzati dall'impresa appaltatrice e questa è responsabile della verifica quotidiana dello stato di questi ed è tenuta a controllare che nessun non addetto acceda al cantiere. L'impresa appaltatrice deve verificare anche che l'accesso rimanga chiuso e che durante le pause di lavoro sia anche chiuso a chiave.

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

1) Cooperazione e coordinamento delle attività: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Cooperazione e coordinamento delle attività.** 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 esecutrici 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**

Allo scopo di ridurre i rischi derivanti dalla presenza occasionale di mezzi per la fornitura di materiali, la cui frequenza e quantità è peraltro variabile anche secondo lo stato di evoluzione dei lavori, si procederà a redigere un programma degli accessi, correlato al programma dei lavori.

In funzione di tale programma, al cui aggiornamento saranno chiamati a collaborare con tempestività i datori di lavoro delle varie imprese presenti in cantiere, si prevederanno adeguate aree di carico e scarico nel cantiere, e personale a terra per guidare i mezzi all'interno del cantiere stesso.

In particolare, nel caso in esame, l'approvvigionamento dei materiali all'area di cantiere avverrà tramite mezzi di dimensioni contenute.

Essendo l'area di cantiere di dimensioni ridotte e di conseguenza sprovvista di viabilità interna, l'accesso alla stessa avverrà tramite il cancello di accesso ricavato sulla recinzione dell'area stessa.

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

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

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Accesso dei mezzi di fornitura materiali.** 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 degli impianti di cantiere**

L'unico impianto presente in cantiere sarà fondamentalmente il gruppo elettrogeno per l'alimentazione delle attrezzature elettriche

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

1) Dislocazione degli impianti di cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Dislocazione degli impianti di cantiere.** Le condutture aeree andranno posizionate nelle aree periferiche del cantiere, in modo da preservarle da urti e/o strappi; qualora ciò non fosse possibile andranno collocate ad una altezza tale da evitare contatti accidentali con i mezzi in manovra. Le condutture interrate andranno posizionate in maniera da essere protette da sollecitazioni meccaniche anomale o da strappi. A questo scopo dovranno essere posizionate ad una profondità non minore di 0,5 m od opportunamente protette meccanicamente, se questo non risultasse possibile. Il percorso delle condutture interrate deve essere segnalato in superficie tramite apposita segnaletica oppure utilizzando idonee reti indicatrici posizionate appena sotto la superficie del terreno in modo da prevenire eventuali pericoli di tranciamento durante l'esecuzione di scavi.

### **RISCHI SPECIFICI:**

1) Elettrocuzione;

## Dislocazione delle zone di carico e scarico

Viste le limitate dimensioni dell'area di cantiere, le zone di carico e scarico dei materiali corrispondono con l'area di cantiere stessa.

### Misure Preventive e Protettive generali:

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

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Dislocazione delle zone di carico e scarico.** 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

Vista la tipologia delle lavorazioni e la conformazione dell'area di cantiere e considerando le attrezzature necessarie allo svolgimento delle lavorazioni, non si prevede una vera e propria area di deposito delle attrezzature.

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di deposito attrezzature: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Zone di deposito attrezzature.** 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

Vista la tipologia delle lavorazioni e la conformazione dell'area di cantiere e considerando le attrezzature necessarie allo svolgimento delle lavorazioni, non si prevede una vera e propria area di deposito dei materiali.

I materiali saranno approvvigionati in cantiere immediatamente prima del loro utilizzo.

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di stoccaggio materiali: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Zone di stoccaggio materiali.** 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;

## Zone di stoccaggio dei rifiuti

Vista la tipologia delle lavorazioni e la conformazione dell'area di cantiere, non si prevede una vera e propria area di deposito dei rifiuti.

Gli eventuali rifiuti prodotti saranno allontanati giornalmente dal cantiere.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Zone di stoccaggio dei rifiuti: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Zone di stoccaggio dei rifiuti.** Le zone di stoccaggio dei rifiuti devono essere 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;

## Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione

L'unico materiale con pericolo di incendio o esplosione che si prevede verrà utilizzato è il carburante necessario all'alimentazione del gruppo elettrogeno e del compressore.

Il carburante dovrà essere approvvigionato in cantiere in modeste quantità e dovrà essere depositato sufficientemente lontano dalle zone interessate dalle lavorazioni e dovrà essere opportunamente segnalato con apposita cartellonistica.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.** Le zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione, devono essere posizionate in aree del cantiere periferiche, meno interessate da spostamenti di mezzi d'opera e/o operai. Inoltre, si deve tener in debito conto degli insediamenti limitrofi al cantiere. I depositi devono essere sistemati in locali protetti dalle intemperie, dal calore e da altri possibili fonti d'innescio, separandoli secondo la loro natura ed il grado di pericolosità ed adottando per ciascuno le misure precauzionali corrispondenti, indicate dal fabbricante. Le materie ed i prodotti suscettibili di reagire tra di loro dando luogo alla formazione di prodotti pericolosi, esplosioni, incendi, devono essere conservati in luoghi sufficientemente separati ed isolati gli uni dagli altri. Deve essere materialmente impedito l'accesso ai non autorizzati e vanno segnalati i rispettivi pericoli e specificati i divieti od obblighi adatti ad ogni singolo caso, mediante l'affissione di appositi avvisi od istruzioni e dei simboli di etichettatura.

### RISCHI SPECIFICI:

1) Investimento, ribaltamento;

2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

3) Incendio;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

**Misure tecniche, organizzative e procedurali.** Al fine ridurre al minimo possibile i rischi d'incendio causati da materiali, sostanze e prodotti infiammabili e/o esplosivi, le attività lavorative devono essere progettate e organizzate, nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori, tenendo conto delle seguenti indicazioni: **a)** le quantità di materiali, sostanze e prodotti infiammabili o esplosivi presenti sul posto di lavoro devono essere ridotte al minimo possibile in funzione alle necessità di lavorazione; **b)** deve essere evitata la presenza, nei luoghi di lavoro dove si opera con sostanze infiammabili, di fonti di accensione che potrebbero dar luogo a incendi ed esplosioni; **c)** devono essere evitate condizioni avverse che potrebbero provocare effetti dannosi ad opera di sostanze o miscele di sostanze chimicamente instabili; **d)** la gestione della conservazione, manipolazione, trasporto e raccolta degli scarti deve essere effettuata con metodi di lavoro appropriati; **e)** i lavoratori devono essere adeguatamente formati in merito alle misure d'emergenza da attuare

per limitare gli effetti pregiudizievoli sulla salute e sicurezza dei lavoratori in caso di incendio o di esplosione dovuti all'accensione di sostanze infiammabili, o gli effetti dannosi derivanti da sostanze o miscele di sostanze chimicamente instabili.

**Attrezzature di lavoro e sistemi di protezione.** Le attrezzature di lavoro e i sistemi di protezione collettiva ed individuale messi a disposizione dei lavoratori devono essere conformi alle disposizioni legislative e regolamentari pertinenti e non essere fonti di innesco di incendi o esplosioni.

**Sistemi e dispositivi di controllo delle attrezzature di lavoro.** Devono essere adottati sistemi e dispositivi di controllo degli impianti, apparecchi e macchinari finalizzati alla limitazione del rischio di esplosione o limitare la pressione delle esplosioni nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori.

## Parapetti

I parapetti mobili dovranno essere posizionati in corrispondenza della scarpata al ciglio della strada interessata dalle lavorazioni.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Parapetti: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Caratteristiche dell'opera:** **1)** devono essere allestiti con buon materiale e a regola d'arte, risultare idonei allo scopo, essere in buono stato di conservazione e conservati in efficienza per l'intera durata del lavoro; **2)** il parapetto regolare può essere costituito da: **a)** un corrente superiore, collocato all'altezza minima di 1 metro dal piano di calpestio; **b)** una tavola fermapiede, alta non meno di 20 cm, aderente al piano camminamento; **c)** un corrente intermedio se lo spazio vuoto che intercorre tra il corrente superiore e la tavola fermapiede è superiore ai 60 cm.

**Misure di prevenzione:** **1)** vanno previste per evitare la caduta nel vuoto di persone e materiale; **2)** sia i correnti che la tavola fermapiede devono essere applicati dalla parte interna dei montanti o degli appoggi sia quando fanno parte dell'impalcato di un ponteggio che in qualunque altro caso; **3)** piani, piazzole, castelli di tiro e attrezzature varie possono presentare parapetti realizzati con caratteristiche geometriche e dimensionali diverse; **4)** il parapetto con fermapiede va anche applicato sul lato corto, terminale, dell'impalcato, procedendo alla cosiddetta "intestatura" del ponte; **5)** il parapetto con fermapiede va previsto sul lato del ponteggio verso la costruzione quando il distacco da essa superi i cm 20 e non sia possibile realizzare un piano di calpestio esterno, poggiate su traversi a sbalzo, verso l'opera stessa; **6)** il parapetto con fermapiede va previsto ai bordi delle solette che siano a più di 2 metri di altezza; **7)** il parapetto con fermapiede va previsto ai bordi degli scavi che siano a più di 2 metri di altezza; **8)** il parapetto con fermapiede va previsto nei tratti prospicienti il vuoto di viottoli e scale con gradini ricavate nel terreno o nella roccia quando si superino i 2 metri di dislivello; **9)** è considerata equivalente al parapetto, qualsiasi protezione, realizzante condizioni di sicurezza contro la caduta verso i lati aperti non inferiori a quelle presentate dal parapetto stesso.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 2.1.5..

### RISCHI SPECIFICI:

1) Caduta dall'alto;

## Attrezzature per il primo soccorso

La cassetta di primo soccorso dovrà essere sempre ubicata in prossimità della zona interessata dalle lavorazioni.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Servizi sanitari: contenuto pacchetto di medicazione;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Contenuto del pacchetto di medicazione.** 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 2,5 cm; **10)** un rotolo di benda orlata alta 10 cm; **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:

**Contenuto cassetta di pronto soccorso.** 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 2,5 cm; **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.

# SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

	Lavori
	Pericolo
	Semaforo
	Strettoia asimmetrica a destra
	Strettoia asimmetrica a sinistra
	Caduta con dislivello.
 <div data-bbox="235 1619 922 1829" style="background-color: red; color: white; padding: 10px;"> <p><b>È SEVERAMENTE PROIBITO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● AVVICINARSI AI CIGLI DEGLI SCAVI</li> <li>● AVVICINARSI ALL'ESCAVATORE IN FUNZIONE</li> <li>● SOSTARE PRESSO LE SCARPATE</li> <li>● DEPOSITARE MATERIALI SUI CIGLI</li> </ul> </div>	<p>E' severamente proibito avvicinarsi agli scavi</p>

	Pronto soccorso
	Pericolo di inciampo.
	Calzature di sicurezza obbligatorie.
	Casco di protezione obbligatoria.
	Guanti di protezione obbligatoria.
	Protezione individuale obbligatoria contro le cadute.
	Protezione obbligatoria dell'udito.
	Protezione obbligatoria per gli occhi.

# 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 di cantiere temporaneo su strada

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

#### LAVORATORI:

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:

	Investimento, ribaltamento				
	[P2 x E3]= MEDIO				

#### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice.

#### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

#### Scavo eseguito a mano in superficie

Scavi eseguiti a mano, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici, in superficie.

#### LAVORATORI:

Addetto allo scavo eseguito a mano in superficie

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

a) DPI: addetto allo scavo eseguito a mano in superficie;



#### 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:

	M.M.C. (sollevamento e trasporto)		Seppellimento, sprofondamento		
	[P1 x E1]= BASSO		[P2 x E3]= MEDIO		

#### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Andatoie e Passerelle.

#### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

### Scavo di sbancamento

Scavi di sbancamenti a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici.

#### LAVORATORI:

Addetto allo scavo di sbancamento

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

a) DPI: addetto allo scavo di sbancamento;



#### 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:

	Caduta dall'alto		Investimento, ribaltamento		Seppellimento, sprofondamento
	[P1 x E1]= BASSO		[P3 x E4]= ALTO		[P2 x E3]= MEDIO

#### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore mini;
- 3) Pala meccanica (minipala);
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Andatoie e Passerelle;
- 6) Scala semplice.

#### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

### STRUTTURE IN FONDAZIONE IN C.A.

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

Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione  
Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

### Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (fase)

Realizzazione della carpenteria per strutture di fondazione diretta, come plinti, travi rovesce, travi portatompagno, ecc. e successivo disarmo.

#### LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione

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

a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione;



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:**

	Chimico		Rumore		Punture, tagli, abrasioni
[P1 x E1]= BASSO		[P3 x E3]= RILEVANTE		[P3 x E1]= MODERATO	

#### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Sega circolare.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

### Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase)

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle cassature di ferri di armatura di strutture in fondazione.

#### LAVORATORI:

Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

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

a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;



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:**

	Punture, tagli, abrasioni				
	[P3 x E1]= MODERATO				

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Trancia-piegaferri.

**Rischi generati dall'uso di macchine e 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 le strutture in fondazione (fase)**

Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in fondazione, dirette (come plinti, travi rovesce, platee, ecc.).

**LAVORATORI:**

Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

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

- a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

**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:**

	Chimico		Getti, schizzi		
	[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO		

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Autocarro;
- 2) Andatoie e Passerelle;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Scala semplice;
- 5) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

**Realizzazione di opere in terra rinforzata**

Realizzazione di opere in terra rinforzata.

**LAVORATORI:**

Addetto alla realizzazione di opere in terra rinforzata

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

a) DPI: addetto alla realizzazione di opere in terra rinforzata;



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti antivibranti; **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:**

	Rumore		Vibrazioni		
	[P3 x E3]= RILEVANTE		[P3 x E2]= MEDIO		

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore mini;
- 3) Pala meccanica (minipala);
- 4) Andatoie e Passerelle;
- 5) Attrezzi manuali;
- 6) Compattatore a piastra battente;
- 7) Scala semplice;
- 8) Trancia-piegaferri.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore; Vibrazioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione.

**STRUTTURE IN ELEVAZIONE IN C.A.**

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

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione

Posa di reti elettrosaldade

Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione

Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione

**Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione (fase)**

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle casserature di ferri di armatura di strutture in elevazione.

**LAVORATORI:**

Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione

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

a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione;



**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:**

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		Punture, tagli, abrasioni [P3 x E1]= MODERATO
---	-------------------------------------	---	---	---	--

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Scala semplice;
- 3) Trancia-piegaferrì.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

**Posa di reti elettrosaldate (fase)**

Posa di reti elettrosaldate per strutture in cemento armato, posizionate orizzontalmente o verticalmente, fornite in pannelli da legare in situ ed applicate con l'ausilio di appositi distanziatori per garantirne il posizionamento durante la successiva fase di getto.

**LAVORATORI:**

Addetto alla posa di rete elettrosaldata

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

a) DPI: addetto alla posa di rete elettrosaldata;



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:  
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

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

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		Punture, tagli, abrasioni [P1 x E1]= BASSO
	Urti, colpi, impatti, compressioni [P1 x E1]= BASSO				

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Attrezzi manuali.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

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

**Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione (fase)**

Realizzazione della carpenteria per strutture in elevazione, come travi, pilastri, sbalzi, ecc. e successivo disarmo.

**LAVORATORI:**

Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione

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

## capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione;



### 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:

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		Chimico [P1 x E1]= BASSO
	Punture, tagli, abrasioni [P3 x E1]= MODERATO		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Scala semplice;
- 3) Sega circolare.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

## Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione (fase)

Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in elevazione (pilastri, travi, scale, ecc.)

### LAVORATORI:

Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione

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

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione;



### 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:

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Chimico [P1 x E1]= BASSO		Getti, schizzi [P1 x E1]= BASSO
--	-------------------------------------	--	-----------------------------	--	------------------------------------

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

## Formazione di rilevato stradale

Formazione per strati di rilevato stradale con materiale proveniente da cave, preparazione del piano di posa, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

### LAVORATORI:

Addetto alla formazione di rilevato stradale

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

a) DPI: addetto alla formazione di rilevato stradale;



#### 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:

	Investimento, ribaltamento		Rumore		
	[P3 x E3]= RILEVANTE		[P1 x E1]= BASSO		

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Pala meccanica (minipala);
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Compattatore a piastra battente.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

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

## Formazione di manto di usura e collegamento

Formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

### LAVORATORI:

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: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **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:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E3]= RILEVANTE		Cancerogeno e mutageno [P4 x E4]= ALTO		Inalazione fumi, gas, vapori [P1 x E1]= BASSO
---	--	---	---	---	--

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Compattatore a piastra battente.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

## Montaggio di ringhiera

Montaggio di guard-rails su fondazione in cls precedentemente realizzata.

### LAVORATORI:

Addetto al montaggio di ringhiera

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

a) DPI: addetto al montaggio di ringhiera;



### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

### RIFERIMENTI NORMATIVI:

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

### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E3]= RILEVANTE		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO		
---	--	---	---	--	--

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

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

## Pulizia generale dell'area di cantiere

Pulizia generale dell'area di cantiere.

### LAVORATORI:

Addetto alla pulizia generale dell'area di cantiere

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

a) DPI: addetto alla pulizia generale dell'area di cantiere;



### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **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:

	Investimento, ribaltamento				
	[P3 x E3]= RILEVANTE				

### MACCHINE E ATTREZZI:

1) Attrezzi manuali.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

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

## Smobilizzo del cantiere

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisoriale e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

### LAVORATORI:

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:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello				
	[P2 x E3]= MEDIO				

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala doppia;
- 4) Scala semplice;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto;

Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

# RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

				
Caduta dall'alto	Caduta di materiale dall'alto o a livello	Cancerogeno e mutageno	Chimico	Getti, schizzi
				
Inalazione fumi, gas, vapori	Investimento, ribaltamento	M.M.C. (sollevamento e trasporto)	Punture, tagli, abrasioni	Rumore
				
Seppellimento, sprofondamento	Urti, colpi, impatti, compressioni	Vibrazioni		

## RISCHIO: "Caduta dall'alto"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Scavo di sbancamento;

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 fermapiede.

**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:** Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**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 di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.

**Realizzazione dei pilastri.** Prima della realizzazione dei pilastri lungo il bordo della costruzione si deve procedere alla realizzazione del ponteggio perimetrale munito di parapetto verso la parte esterna; in mancanza di ponti normali con montanti deve essere sistemato, in corrispondenza del piano raggiunto, un regolare ponte di sicurezza a sbalzo con larghezza utile di almeno 1,2 metri. Per la realizzazione dei pilastri è necessario servirsi degli appositi trabattelli.

**Realizzazione dei solai.** Durante la formazione dei solai si deve procedere ad eseguire le operazioni di carpenteria operando il più possibile dal solaio sottostante, con l'ausilio di scale, trabattelli, ponti mobili, ponti su cavalletti, ponti a telaio. Quando per il completamento delle operazioni si rende necessario accedere al piano di carpenteria prima che quest'ultimo sia completo di impalcato e quando si rende necessario operare al di sopra di strutture reticolari (travetti) per l'appoggio dei laterizi è necessario ricorrere all'impiego di sottopalchi o reti di sicurezza.

**Vani liberi e rampe scale.** I vani liberi all'interno della struttura devono essere coperti con materiale pedonabile o protetti su tutti i lati liberi con solido parapetto; anche le rampe delle scale in costruzione devono essere munite di parapetto.

**c) Nelle lavorazioni:** Posa di reti elettrosaldate; Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione;

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"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

**a) Nelle lavorazioni:** Posa ferri di armatura per micropali; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione; Posa di reti elettrosaldate; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione; Smobilizzo del cantiere;

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.



## RISCHIO: Cancerogeno e mutageno

### 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

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

**a) Nelle lavorazioni:** Getto di calcestruzzo per micropali; Realizzazione di micropali in acciaio; Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione;

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: "Getti, schizzi"

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Getto di calcestruzzo per micropali; Realizzazione di micropali in acciaio; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione;

#### 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: "Inalazione fumi, gas, vapori"

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Formazione di manto di usura e collegamento;

#### PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**Posizione dei lavoratori.** Durante le operazioni di stesura del conglomerato bituminoso i lavoratori devono posizionarsi sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.



### RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Formazione di manto di usura e collegamento; Montaggio di ringhiera; Pulizia generale dell'area di cantiere;

#### 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'utente 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.I. 4 marzo 2013, Allegato I; D.I. 4 marzo 2013, Allegato II.

**b) Nelle lavorazioni:** Scavo di sbancamento; Formazione di rilevato stradale;

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:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

## RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Scavo eseguito a mano in superficie; Perforazioni per micropali; Montaggio di ringhiera;

### 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"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione;

### 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: Rumore

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Realizzazione di opere in terra rinforzata; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione;

**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.

### DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

- b) **Nelle lavorazioni:** Formazione di rilevato stradale;

**Nelle macchine:** Autocarro; Escavatore mini; Pala meccanica (minipala);



**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: "Seppellimento, sprofondamento"

**MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

**a) Nelle lavorazioni:** Scavo eseguito a mano in superficie; Scavo di sbancamento;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**Armature del fronte.** 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.

**Divieto di depositi sui bordi.** E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 120.



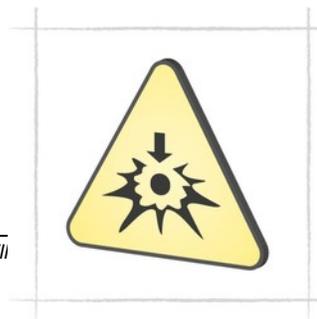
## RISCHIO: "Urti, colpi, impatti, compressioni"

**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: Vibrazioni

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

**a) Nelle lavorazioni:** Realizzazione di opere in terra rinforzata;

**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.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** guanti antivibrazione; **c)** maniglie antivibrazione.

**b) Nelle macchine:** Autocarro;

**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:** Escavatore mini; Pala meccanica (minipala); Sonda di perforazione;

**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

				
Andatoie e Passerelle	Attrezzi manuali	Compattatore a piastra battente	Impianto di iniezione per miscele cementizie	Scala doppia
				
Scala semplice	Sega circolare	Smerigliatrice angolare (flessibile)	Trancia-piegaferrì	Trapano elettrico
				
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) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

## 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.

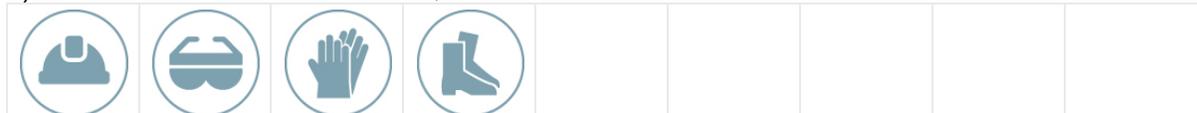
### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;



### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

## COMPATTATORE A PIASTRA BATTENTE

Il compattatore a piastra battente è un'attrezzatura destinata al costipamento di rinterri o di manto bituminoso di non eccessiva entità.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 7) Vibrazioni;



### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore compattatore a piastra battente;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** copricapo; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

- 2) DPI: utilizzatore compattatore a piastra battente;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** copricapo; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

## 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) 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.

## 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) Cesoamenti, 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.

- 2) DPI: utilizzatore scala doppia;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

## 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;

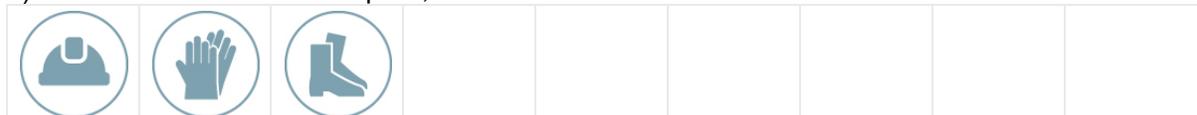
### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 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 antisdrucchio alle estremità superiori.

- 2) DPI: utilizzatore scala semplice;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

## 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) DPI: utilizzatore sega circolare;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza.

## 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) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);



**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.

## TRANCIA-PIEGAFERRI

La trancia-piegaferri 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) DPI: utilizzatore trancia-piegaferri;



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

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

## TRAPANO ELETTRICO

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

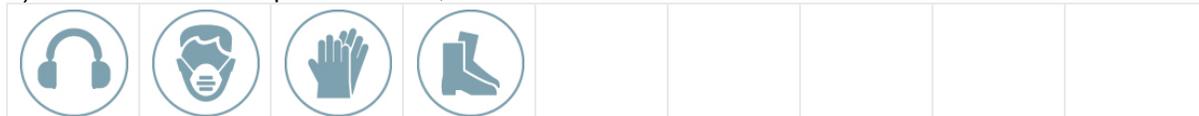
### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;



### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

## 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) 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

				
Autocarro	Escavatore mini	Pala meccanica (minipala)	Sonda di perforazione	

### 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) DPI: operatore autocarro;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** mascherina 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).

- 2) DPI: operatore autocarro;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** mascherina 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).

## ESCAVATORE MINI

L'escavatore mini è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per modesti lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.

### 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) DPI: operatore escavatore mini;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

## PALA MECCANICA (MINIPALA)

La minipala è una macchina operatrice dotata di una benna mobile utilizzata per modeste 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) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;



### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore pala meccanica (minipala);



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

# POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Compattatore a piastra battente	Realizzazione di opere in terra rinforzata; Formazione di rilevato stradale; Formazione di manto di usura e collegamento.	112.0	939-(IEC-57)-RPO-01
Sega circolare	Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione.	113.0	908-(IEC-19)-RPO-01
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Smobilizzo del cantiere.	113.0	931-(IEC-45)-RPO-01
Trapano elettrico	Smobilizzo del cantiere.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autocarro	Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Scavo eseguito a mano in superficie; Scavo di sbancamento; Perforazioni per micropali; Posa ferri di armatura per micropali; Realizzazione di micropali in acciaio; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Realizzazione di opere in terra rinforzata; Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione; Formazione di rilevato stradale; Formazione di manto di usura e collegamento; Montaggio di ringhiera; Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Escavatore mini	Scavo di sbancamento; Realizzazione di opere in terra rinforzata.	101.0	917-(IEC-31)-RPO-01
Pala meccanica (minipala)	Scavo di sbancamento; Realizzazione di opere in terra rinforzata; Formazione di rilevato stradale.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01

# COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

# COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

## 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.)

Gli apprestamenti, le attrezzature, le infrastrutture, i mezzi ed i dispositivi di protezione collettiva necessari per la realizzazione delle opere in progetto potranno essere usate in comune da parte delle ditte operanti in cantiere a condizione che:

Per le opere provvisionali:

- vengano montate da soggetti esperti che abbiano già svolto lavorazioni similari;
- vengano montate secondo le indicazioni di progetto e dei sistemi costruttivi della casa costruttrice;
- qualsiasi modifica venga apportata da chi ha realizzato l'opera;
- non vengano manomesse e/o rimosse le parti componenti l'opera (es. rimozione tavole dal piano di calpestio, rimozione parapetti, rimozione tavole fermapiede, rimozione scale a pioli di accesso ai piani dell'impalcato....);
- qualora, per esigenze lavorative, sia necessario rimuovere provvisoriamente un elemento dell'opera, deve essere prevista, durante la lavorazione interessata, un sistema alternativo di protezione e, in ogni caso, al termine di tale lavorazione deve essere immediatamente ripristinata l'opera, per garantire il mantenimento delle condizioni di sicurezza nei confronti degli altri utilizzatori dell'opera provvisoria.

Per i dispositivi di protezione collettiva:

- non vengano assolutamente rimossi e/o manomessi e/o alterate le caratteristiche.

Per i mezzi di lavoro:

- non è consentito l'utilizzo comune di macchine ed apparecchiature di lavoro da parte di lavoratori appartenenti a ditte diverse: ciascuna impresa deve arrivare in cantiere con le proprie macchine ed utensili di lavoro. Eventuali noli a freddo, dovranno essere autorizzati dal CSE, previo accertamento della qualifica dell'utilizzatore, dell'avvenuta informazione/formazione e dell'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale previsti;
- la manutenzione di dette attrezzature/macchine sarà di esclusiva competenza della ditta proprietaria, che dovrà mettere a disposizione i manuali d'uso e manutenzione e dovrà informare/formare gli utilizzatori sul corretto funzionamento dei mezzi e sui relativi rischi.

L'impresa che farà ricorso a noli a freddo, dovrà accertarsi che la ditta noleggiatrice abbia effettuato sui mezzi interessati le verifiche richieste per legge.

Per i servizi igienico assistenziali:

- venga verificato che i locali siano dimensionati ed arredati in funzione del numero di persone che li utilizzeranno (es. superficie, numero di armadietti, numero di lavabi, wc, docce...). In ogni caso, è preferibile che ciascuna impresa sia almeno dotata di proprio spogliatoio e di proprio container per il deposito di attrezzature e materiali;
- venga garantita da parte di tutti gli utilizzatori la pulizia e la funzionalità dei servizi.

Tutte le imprese devono essere informate in merito all'utilizzo in comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, in modo da non compromettere il loro stato d'uso ed efficienza ma soprattutto per evitare che vengano compiute inconsapevolmente azioni errate e pericolose tali da pregiudicare la sicurezza del luogo di lavoro.

In ogni caso, si richiede venga rilasciata da parte della ditta installatrice,

dichiarazione, firmata dal datore di lavoro, della rispondenza dell'opera alle norme di sicurezza e alle regole dell'arte, nonché agli schemi di montaggio ed ai manuali d'uso e istruzione.

La ditta che utilizzerà l'opera dovrà rilasciare dichiarazione, firmata dal datore di lavoro, che si impegnerà ad utilizzare correttamente l'opera senza comprometterne la sua integrità e funzionalità e quindi senza compiere manomissioni e/o rimozioni alcune.

attività di controllo sui luoghi di lavoro a cura del responsabile del cantiere per la sicurezza

Il Responsabile del cantiere per la sicurezza dovrà vigilare costantemente in cantiere affinché i lavoratori osservino le disposizioni generali previste dalle norme vigenti in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro

Le disposizioni principali, cui si richiede la verifica della loro ottemperanza da parte del Responsabile del cantiere per la sicurezza, riguardano le norme di carattere generale, le norme che regolano l'uso di apparecchiature, e le norme che dettano le misure di sicurezza da adottare nello svolgimento di determinate lavorazioni. Naturalmente si fa riferimento alle attrezzature che verranno impiegate ed alle lavorazioni oggetto dell'Appalto per le quali la normativa detta disposizioni.

#### NORME DI CARATTERE GENERALE

Gli impianti, le macchine, gli apparecchi, le attrezzature, gli utensili, gli strumenti, compresi gli apprestamenti di difesa, devono possedere, in relazione alle necessità della sicurezza del lavoro, i necessari requisiti di resistenza e di idoneità ed essere mantenuti in buono stato di conservazione e di efficienza

Il datore di lavoro deve mettere a disposizione dei lavoratori mezzi personali di protezione appropriati ai rischi inerenti alle lavorazioni ed operazioni effettuate, qualora manchino o siano insufficienti i mezzi tecnici di protezione. I detti mezzi personali di protezione devono possedere i necessari requisiti di resistenza e di idoneità, nonché essere mantenuti in buono stato di conservazione.

I datori di lavoro, i dirigenti ed i preposti devono, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze:

- attuare le misure di sicurezza necessarie;
- rendere edotti i lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti e portare a loro conoscenza le norme essenziali di prevenzione mediante affissione, negli ambienti di lavoro, di estratti delle presenti norme o, nei casi in cui non sia possibile l'affissione, con altri mezzi;
- disporre ed esigere che i singoli lavoratori osservino le norme di sicurezza ed usino i mezzi di protezione messi al loro disposizione;

I datori di lavoro, i dirigenti ed i preposti sono tenuti a rendere edotti i lavoratori autonomi dei rischi specifici esistenti nell'ambiente di lavoro in cui siano chiamati a prestare la loro opera (tale obbligo non si estende ai rischi propri dell'attività professionale o del mestiere che il lavoratore autonomo è incaricato di prestare). Nel caso in cui dal datore di lavoro siano concessi in uso macchine od attrezzi di sua proprietà per l'esecuzione dei lavori, dette macchine o attrezzi devono essere muniti dei dispositivi di sicurezza previsti dalle norme vigenti.

Se i luoghi di lavoro comportano zone di pericolo in funzione della natura del lavoro e presentano rischi di cadute dei lavoratori o rischi di cadute di oggetti, tali luoghi devono essere dotati di dispositivi per impedire che i lavoratori non autorizzati possano accedere a dette zone.

Nei cantieri deve essere affissa idonea segnaletica di sicurezza in funzione dei rischi cui possono essere soggetti i lavoratori e il personale non direttamente interessato dalle lavorazioni; tale segnaletica deve essere conforme alle disposizioni del D.lgs. n. 81/08.

Nei cantieri deve essere assicurata l'assistenza sanitaria ai lavoratori colpiti da infortunio o altrimenti bisognevoli di cure; a tal fine i cantieri devono disporre di adeguati presidi medico-chirurgici. Nei cantieri deve, altresì, essere assicurata la costante disponibilità di un mezzo di trasporto, atto a trasferire prontamente il lavoratore, che abbia bisogno di cure urgenti, al più vicino pronto soccorso.

Nei cantieri devono essere attuate le seguenti misure generali per la protezione della salute e per la sicurezza dei lavoratori, di cui all'art. 15, del D.lgs. n. 81/08 e smi:

- valutazione dei rischi per la salute e la sicurezza;
- eliminazione dei rischi in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico e, ove ciò non sia possibile, loro riduzione al minimo;
- riduzione dei rischi alla fonte;
- programmazione della prevenzione mirando ad un complesso che integri in modo coerente nella prevenzione le condizioni tecniche e produttive e organizzative dell'azienda nonché l'influenza dei fattori dell'ambiente del lavoro;
- sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso;
- rispetto dei principi ergonomici nella concezione dei posti di lavoro e produzione, anche per attenuare il lavoro monotono e quello ripetitivo;
- priorità delle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale;
- limitazione al minimo del numero dei lavoratori che sono, o che possono essere, esposti al rischio;
- utilizzo limitato degli agenti chimici, fisici e biologici, sui luoghi di lavoro;
- controllo sanitario dei lavoratori in funzione dei rischi specifici;
- allontanamento del lavoratore dall'esposizione a rischio, per motivi sanitari inerenti la sua persona;
- misure igieniche;
- misure di protezione collettiva ed individuale;
- misure di emergenza da attuare in caso di pronto soccorso, di lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori e di pericolo grave ed immediato;
- uso di segnali di avvertimento e di sicurezza;
- regolare manutenzione di ambienti, attrezzature, macchine ed impianti, con particolare riguardo ai dispositivi di sicurezza in conformità all'indicazione dei fabbricanti;
- informazione, formazione, consultazione e partecipazione dei lavoratori ovvero dei loro rappresentanti, sulle questioni riguardanti la sicurezza e la salute sul luogo di lavoro;
- istruzioni adeguate ai lavoratori.

Ciascun lavoratore deve prendersi cura della propria sicurezza e della propria salute e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui possono ricadere gli effetti delle sue azioni od omissioni, conformemente alla sua formazione e alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.

I lavoratori devono:

- osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale;
- utilizzare correttamente i macchinari, le apparecchiature, gli utensili, le sostanze ed i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto e le altre attrezzature di lavoro, nonché i dispositivi di sicurezza;
- utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione;
- segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dispositivi di cui ai punti precedenti, nonché le altre eventuali condizioni di pericolo di cui vengono a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle loro competenze e possibilità, per eliminare o ridurre tali deficienze o pericoli, dandone notizia al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza;
- non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo;

- non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori.

All'atto della scelta delle attrezzature di lavoro il datore di lavoro deve prendere in considerazione le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro da svolgere, i rischi presenti nell'ambiente di lavoro, i rischi derivanti dall'impiego delle attrezzature stesse.

Il datore di lavoro deve prendere le misure necessarie affinché le attrezzature di lavoro siano installate in conformità alle istruzioni del fabbricante, utilizzate correttamente, oggetto di idonea manutenzione al fine di garantire nel tempo la rispondenza alle disposizioni legislative e regolamentari in materia di tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori, e siano corredate, ove necessario, da apposite istruzioni d'uso.

Le attrezzature di lavoro messe a disposizione dei lavoratori devono soddisfare alle disposizioni legislative e regolamentari in materia di tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori stessi ad esse applicabili.

I lavoratori devono avere cura delle attrezzature di lavoro messe a loro disposizione, non devono apportarvi modifiche di propria iniziativa e devono segnalare immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto qualsiasi difetto o inconveniente da essi rilevato. I dispositivi di protezione individuale devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro.

## NORME SUGLI IMPIANTI ELETTRICI E DI MESSA A TERRA

Gli impianti elettrici in tutte le loro parti costitutive devono essere costruiti, installati e mantenuti in modo da prevenire i pericoli derivanti da contatti accidentali con gli elementi in tensione ed i rischi di incendio e di scoppio derivanti da eventuali anomalie che si verificano nel loro esercizio .

Nell'esecuzione degli impianti elettrici di cantiere devono essere tenute in considerazione le seguenti principali norme della buona tecnica (rif. norma CEI 64 - 8/7):

Gli impianti elettrici devono possedere, in relazione alle esigenze della sicurezza del lavoro, i necessari requisiti di idoneità e devono essere costruiti tenendo conto delle caratteristiche dell'ambiente in cui devono essere installati e della funzione cui devono adempiere.

Tutti i materiali elettrici, gli apparecchi ed i loro contenitori devono resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Il grado di protezione minimo per tutti i componenti non deve essere inferiore a IP44; le macchine che presentano apparecchiature elettriche che possono essere soggette a getti d'acqua, il grado di protezione deve corrispondere a IP55.

I cavi devono essere provvisti di rivestimento isolante continuo adeguato alla tensione ed appropriato, ai fini della sua conservazione ed efficacia, alle condizioni di temperatura, umidità ed aggressività dell'ambiente.

I conduttori di messa a terra e di protezione devono essere identificati con i colori "giallo-verde" (bicolore).

Le prese devono essere munite di un dispositivo di ritenuta che eviti il disinnesto accidentale della spina. Non sono ammesse prese a spina mobile (prolunghe).

Le macchine devono essere equipaggiate con morsetteria ovvero con spine fissate stabilmente su apposito supporto.

L'apparecchiatura elettrica della macchina deve essere provvista di un interruttore generale onnipolare che operi l'interruzione simultanea di tutti i conduttori attivi.

Tutti i collegamenti elettrici d'impianto devono essere realizzati in modo da evitare qualsiasi pericolo di contatti accidentali con le parti in tensione.

I cavi devono essere sostenuti in modo appropriato, fissati e disposti in modo da non venire danneggiati da urti, vibrazioni e sfregamenti.

Ogni motore deve essere fornito di apposita targa recante, a caratteri indelebili e resistenti,

i seguenti dati:

nome del costruttore, tipo di motore, potenza nominale, tensione nominale, corrente nominale, tipo della corrente, frequenza nominale, numero fasi, velocità nominale, fattore di potenza, classe di isolamento, collegamento delle fasi, condizioni ambientali di impiego, grado di protezione, marchio di riconoscimento, che permettano di riconoscere il tipo e l'anno di costruzione.

I libretti di istruzione delle macchine devono contenere:

- schema dei circuiti elettrici e relativa legenda esplicativa, se necessaria;
- distinta o descrizione sommaria dell'equipaggiamento elettrico da cui siano desumibili le caratteristiche dei vari componenti.

I quadri elettrici di cantiere devono:

- avere un grado di protezione non inferiore a IP43 nelle condizioni di esercizio ed adeguato in ogni caso all'ambiente in cui sono installati;
- essere protetti contro i contatti diretti (isolamento dei conduttori, inaccessibilità delle parti attive, ecc.), e contro i contatti indiretti;
- essere privi di danneggiamenti meccanici tali da rendere i quadri insicuri;
- essere costituiti da componenti idonei, provvisti di marchio o di altro tipo od certificazione, secondo quanto previsto dalla legge 791/77. In modo particolare le prese a spina devono essere di tipo conforme alle norme CEI 23-12.

Le macchine e gli apparecchi elettrici devono portare l'indicazione della tensione, dell'intensità e del tipo di corrente e delle eventuali caratteristiche costruttive necessarie per l'uso (art. 269, D.P.R. 547/55).

In ogni impianto elettrico i conduttori devono presentare un isolamento adeguato alla tensione dell'impianto.

Le parti metalliche degli impianti ad alta tensione e di quelli a bassa tensione situati in luoghi normalmente bagnati o molto umidi o in immediata prossimità di grandi masse metalliche, devono essere collegate a terra .

I conduttori fissi o mobili devono essere protetti nei tratti soggetti al danneggiamento per causa meccanica.

Nell'impiego dei conduttori si deve avere cura che essi non intralcino i passaggi.

Le macchine ed apparecchi elettrici mobili o portatili devono essere alimentati solo da circuiti a bassa tensione .

Per i lavori all'aperto, è vietato l'uso di utensili a tensione superiore a 220 Volts verso terra. Nei lavori in luoghi bagnati o molto umidi, e nei lavori a contatto o entro grandi masse metalliche, è vietato l'uso di utensili elettrici portatili a tensione superiore a 50 Volts verso terra .

Gli utensili elettrici portatili e gli apparecchi elettrici mobili devono avere un isolamento supplementare di sicurezza fra le parti interne in tensione e l'involucro metallico esterno.

Le lampade elettriche portatili devono soddisfare ai seguenti requisiti :

- avere l'impugnatura di materiale isolante non igroscopico;
- avere le parti in tensione, o che possono essere messe in tensione in seguito a guasti, completamente protette in modo da evitare ogni possibilità di contatto accidentale;
- essere munite di gabbia di protezione della lampadina, fissata mediante collare esterno all'impugnatura isolante;
- garantire il perfetto isolamento delle parti in tensione dalle parti metalliche eventualmente fissate all'impugnatura.

Le lampade elettriche portatili usate in luoghi bagnati o molto umidi ed entro o a contatto di grandi masse metalliche, devono essere alimentate a tensione non superiore a 25 Volts verso terra ed essere provviste di un involucro di vetro.

## NORME SULLE OPERE PROVVISORIALI

Devono essere installate idonee opere provvisoriali per i lavori che si eseguono oltre i 2

metri di altezza.

Le modalità di montaggio del ponteggio dovrà essere concordato con il C.S.E. e saranno contenute nel PIMUS.

L'estremità inferiore di ogni montante deve essere sostenuta da una piastra metallica di base (basetta).

Il ponteggio deve essere opportunamente controventato sia in senso longitudinale che trasversale, secondo la relazione tecnica.

Il ponteggio deve corrispondere agli schemi allegati alla copia dell'autorizzazione ministeriale.

Il ponteggio deve essere ancorato a parti stabili dell'edificio.

Gli ancoraggi devono essere in numero sufficiente e realizzati in conformità alla relazione tecnica I montanti devono superare di almeno 1,2 mt l'ultimo impalcato od il piano di gronda I ponti, le andatoie e le passerelle posti ad altezza superiore a 2 mt, devono essere muniti di parapetto normale composto da corrente superiore, corrente intermedio e tavola fermapiede.

Gli impalcati ed i ponti di servizio devono avere un sottoponte di sicurezza. Quest'ultimo deve essere costruito come il ponte di servizio a distanza non superiore a mt 2,50.

I ponti e i sottoponti devono avere i piani di calpestio completi di tavole e non presentare fessure tali da consentire il passaggio di materiale anche minuto.

Gli intavolati devono essere aderenti alla costruzione.

La distanza dell'intavolato dalla costruzione (solo nei lavori di finitura) non deve essere superiore a 30 cm.

Devono essere predisposti idonei sistemi di accesso ai piani di lavoro, è vietata la salita e la discesa lungo i montanti.

Le scale non devono essere poste in prosecuzione l'una dell'altra e devono essere provviste, lungo il lato esterno, di corrimano-parapetto.

Le tavole di legno devono essere:

- idonee per spessore e larghezza (Spessore almeno =5 cm)
- poggiare su almeno 3 traversi del ponteggio metallico (su 4 se il ponteggio è di legno);
- essere in buono stato di conservazione;
- non presentare parti a sbalzo;
- posizionate in modo tale le cui estremità risultino sovrapposte per non meno di 40 cm, ben accostate e fissate per evitare gli spostamenti.

In corrispondenza dei luoghi di transito e stazionamento, anche interni al cantiere, deve essere sistemato un idoneo impalcato di sicurezza, mantovana.

In caso di utilizzo di tabelloni pubblicitari graticciati, teli o altre schermature, deve essere convenientemente aumentato il numero degli ancoraggi del ponte del fabbricato sulla base di un calcolo eseguito da un ingegnere o architetto abilitato all'esercizio della professione .

Ponti su cavalletti:

- salvo il caso che siano muniti di normale parapetto, possono essere usati solo per lavori da eseguirsi al suolo o all'interno degli edifici; essi non devono avere altezza superiore a mt 2 e non devono essere montati sugli impalcati dei ponteggi esterni;
- i piedi dei cavalletti, oltre ad essere irrigiditi mediante tiranti normali e diagonali, devono poggiare sempre su pavimento solido e ben livellato;
- la distanza massima tra due cavalletti consecutivi può essere di mt 3,60, quando si usino tavole con sezione trasversale di cm 30 x 5 e lunghe mt 4. Quando, invece, si usino tavole di dimensioni trasversali minori, esse devono poggiare su tre cavalletti;
- la larghezza dell'impalcato non deve essere inferiore a cm 90 e le tavole che lo costituiscono devono risultare ben accostate tra loro ed essere fissate ai cavalletti di appoggio ;
- è fatto divieto di usare ponti su cavalletti sovrapposti e ponti con i montanti costituiti da scale a pioli.

Ponti su ruote:

- le ruote del ponte in opera devono essere saldamente bloccate ;
- devono essere ancorati alla costruzione ogni due piani di ponte ;
- devono essere utilizzati in posizione verticale ;
- devono essere impiegati secondo le indicazioni del costruttore.

## **MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESSE/LAVORATORI AUTONOMI**

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

Riunione di coordinamento

Descrizione:

Nel rispetto delle disposizioni dettate dall'art. 95 del D.Lgs. 81/08, i datori di lavoro delle imprese esecutrici devono osservare le misure generali di tutela e garantire la cooperazione tra i datori di lavoro ed i lavoratori autonomi.

I datori di lavoro dovranno:

- osservare le disposizioni del presente Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC);
- presentare eventuali ossevizioni e/o integrazioni anche tramite il proprio Piano Operativo di Sicurezza (POS);
- garantire lo scambio di informazioni tra imprese, in merito alle attrezzature utilizzate e ai relativi rischi connessi.

Lo scambio di informazioni dovrà essere formalizzato attraverso verbalizzazioni delle riunioni in modo da garantire la tracciabilità delle informazioni, e dovrà essere garantita anche l'informazione al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

## **DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS**

Descrizione:

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e coordinamento e/o di eventuali significative modifiche apportate, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il rappresentante per la sicurezza per fornirgli gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano e raccogliere le eventuali proposte che il rappresentante per la sicurezza potrà formulare.

In generale è preferibile svolgere la consultazione, soprattutto sugli argomenti della individuazione dei pericoli e della valutazione dei rischi, direttamente nei luoghi di lavoro.

Occorre poi valutare se la raccolta delle risposte alle domande formulate al RSL può essere contestuale alla loro formulazione o se non convenga fornire le domande in forma scritta con un certo anticipo per consentire all'RLS di prepararsi.

Ad ogni modo deve essere tenuta traccia documentale, quali che siano le modalità di consultazione, delle risposte alle domande e di ogni altra considerazione espressa dall'RLS.

# 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.)

## Disposizioni generali

Resta in capo ad ogni datore di lavoro l'organizzazione e la gestione delle misure di emergenza da attuare in caso di primo soccorso, di lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori e di pericolo grave ed immediato.

Ogni datore di lavoro, pertanto, dovrà garantire:

- la formazione e l'informazione dei propri lavoratori per la gestione delle emergenze;
- la presenza, nel cantiere, di personale formato per la gestione delle emergenze;
- la disponibilità nel cantiere di almeno un telefono cellulare a disposizione dei lavoratori;
- l'apposizione di un cartello contenente i numeri di emergenza.

Anche l'organizzazione delle emergenze dovrà essere coordinata tra i datori di lavoro delle varie imprese secondo le modalità indicate nel paragrafo precedente.

L'impresa esecutrice dovrà organizzarsi (mezzi, uomini, procedure), per fare fronte, in modo efficace e tempestivo, alle emergenze che, per diversi motivi avessero a verificarsi nel corso dell'esecuzione dei lavori e in particolare:

- Emergenza infortunio
- Emergenza incendio
- Evacuazione del cantiere

Nella prossimità delle baracche e/o spogliatoi e in un punto ben visibile del cantiere saranno affissi in modo ben visibile i principali numeri per le emergenze riportati e le modalità con le quali si deve richiedere l'intervento dei Vigili del Fuoco e dell'emergenza sanitaria.

La gestione dell'emergenza rimane in capo all'appaltatore che dovrà coordinarsi con le ditte subappaltatrici e fornitrici in modo da rispettare quanto riportato di seguito.

I lavoratori incaricati per l'emergenza dovranno essere dotati di specifici dispositivi individuali di protezione e degli strumenti idonei al pronto intervento e saranno addestrati in modo specifico in base al tipo di emergenza.

## Gestione dell'emergenza incendio ed evacuazione del cantiere

Per la gestione dell'emergenza incendio, è necessario che in cantiere siano presenti almeno due lavoratori che siano adeguatamente formati per gli interventi di spegnimento incendi ed evacuazione del cantiere.

Prima dell'inizio dei lavori il Responsabile di cantiere di ogni impresa appaltatrice dovrà comunicare al Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione i nominativi delle persone addette alla gestione dell'emergenza incendio; contestualmente dovrà essere rilasciata una dichiarazione in merito alla formazione seguita da queste persone.

### Presidi per la lotta antincendio

Vicino ad ogni attività che presenti rischio di incendio o si faccia utilizzo di fiamme libere dovrà essere presenti almeno un estintore a polvere per fuochi ABC del peso di 6 kg.

Comunque ognuna delle imprese appaltatrici dovrà avere in cantiere almeno un estintore per fuochi ABC del peso di 6 kg, che dovrà essere posizionato in luogo conosciuto da tutti e facilmente accessibile e dovrà essere segnalato conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 493/96

Della scelta, della tenuta in efficienza dei presidi antincendio e della segnaletica di sicurezza si farà carico ciascuna impresa appaltatrice per le parti di sua competenza.

### Gestione del pronto soccorso

Per la gestione dell'emergenza sanitaria, è necessario che in cantiere siano presenti

almeno due lavoratori che siano adeguatamente formati per gli interventi di primo soccorso.

Prima dell'inizio dei lavori il Responsabile di cantiere di ogni impresa appaltatrice dovrà comunicare al Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione i nominativi delle persone addette al pronto soccorso; contestualmente dovrà essere rilasciata una dichiarazione in merito alla formazione seguita da queste persone

Presidi sanitari

Ogni impresa deve avere in cantiere un proprio pacchetto di medicazione.

Tale pacchetto deve essere sempre a disposizione dei lavoratori per questo dovrà posizionarsi in luogo ben accessibile e conosciuto da tutti.

**Numeri di telefono delle emergenze:**

Comando Vvf chiamate per soccorso: tel. 115

Comando Vvf di Multedo tel. 010 6987445

Pronto Soccorso tel. 118

Pronto Soccorso: - Ospedale di Voltri tel. 010 55221

## CONCLUSIONI GENERALI

Al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Piano stesso:

- Allegato "A" - Diagramma di Gantt (Cronoprogramma dei lavori);
- Allegato "B" - Stima dei costi della sicurezza;

si allegano, altresì:

- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera (per la prevenzione e protezione dei rischi);

# INDICE

LAVORO.....	2
COMMITTENTI.....	3
RESPONSABILI.....	4
IMPRESE.....	5
DOCUMENTAZIONE.....	7
DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE.....	9
DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA.....	10
AREA DEL CANTIERE.....	11
CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE.....	12
FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE.....	14
RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE.....	15
DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE.....	16
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE.....	17
SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE.....	26
LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE.....	28
Allestimento di cantiere temporaneo su strada.....	28
Scavo eseguito a mano in superficie.....	28
Scavo di sbancamento.....	29
STRUTTURE IN FONDAZIONE IN C.A. ....	32
Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (fase).....	32
Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase).....	33
Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (fase).....	33
Realizzazione di opere in terra rinforzata.....	34
STRUTTURE IN ELEVAZIONE IN C.A. ....	35
Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione (fase).....	35
Posa di reti elettrosaldate (fase).....	35
Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione (fase).....	36
Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione (fase).....	37
Formazione di rilevato stradale.....	37
Formazione di manto di usura e collegamento.....	38
Montaggio di ringhiera.....	38
Pulizia generale dell'area di cantiere.....	39
Smobilizzo del cantiere.....	39
RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.....	41
ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni.....	49
MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni.....	55
POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE.....	58
COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC.....	59
COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI.....	60
COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA.....	61
MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI.....	68
DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS.....	69
ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI.....	70
CONCLUSIONI GENERALI.....	72

Genova - Prà, 26/05/2018

Firma

ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO DI GENOVA  
 MESSA IN SICUREZZA FRANA BASSA IN VIA VILLINI NEGRONE

Nr. Ord	TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	M I S U R A Z I O N I:				Quantità	IMPORTI	
			Par.ug	Lung.	Larg.	H/peso		unitario	TOTALE
1	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 M I S U R A Z I O N I:  SOMMANO m		25,00			25,00		
						25,00	7,11	177,75	
2	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 contabilizzeranno) M I S U R A Z I O N I:  SOMMANO m	49,00	25,00			1225,00		
						1225,00	0,10	122,50	
3	95.A10.A60.010	Formazione di passerelle o andatoie pedonabili della larghezza minima di 80 cm, realizzate a norma di legge, comprese le M I S U R A Z I O N I:  SOMMANO m		5,00			5,00		
						5,00	30,49	152,45	
4	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 M I S U R A Z I O N I:  SOMMANO cad	1,00				1,00		
						1,00	172,50	172,50	
5	95.E10.A10.020	Dispositivo anticaduta dispositivo anticaduta con recupero automatico della fune, per montaggio orizzontale, valutato a giono per fase lavorativa, compresa fune di scorrimento della lunghezza M I S U R A Z I O N I:  SOMMANO cad	2,00	49,00			98,00		
						98,00	0,24	23,52	
		TOTALE euro						648,72	
		AGGIUNGE NUOVA VOCE							

documento realizzato con **Primus** for Excel by **ACCA software** S.p.A.

**Comune di Genova**  
Provincia di GE

# **FASCICOLO DELL'OPERA**

**MODELLO SEMPLIFICATO**

(Decreto Interministeriale 9 settembre 2014, Allegato IV)

**OGGETTO:** Messa in sicurezza tratto di stada in via Villini Negrone - Frana bassa

**COMMITTENTE:** Comune di Genova - Assessorato ai Lavori Pubblici - Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologica.

**CANTIERE:** Via Villini Negrone, Genova (GE)

Genova, 03/06/2018

**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**

\_\_\_\_\_  
(Ingegnere Tatti Emanuele)

**Ingegnere Tatti Emanuele**

via Caterina Rossi 2/2  
16154 Genova (GE)  
Tel.: 349 8083558  
E-Mail: ema.tatti@gmail.com

STORICO DELLE REVISIONI
-------------------------

0	03/06/2018	PRIMA EMISSIONE	CSP	
<b>REV</b>	<b>DATA</b>	<b>DESCRIZIONE REVISIONE</b>	<b>REDAZIONE</b>	<b>Firma</b>

## Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

### Descrizione sintetica dell'opera

L'opera da realizzare consiste nella messa in sicurezza e allargamento di un tratto della strada denominata via Villini Ambrogio Negrone (frana bassa), mediante la realizzazione di micropali, terre armate e opere correlate.

Durata effettiva dei lavori	
Inizio lavori:	Fine lavori:

Indirizzo del cantiere			
Indirizzo:	Via Villini Negrone		
CAP:	16157	Città:	Genova
		Provincia:	GE

Committente	
ragione sociale:	Comune di Genova - Assessorato ai Lavori Pubblici - Struttura di Staff Geotecnica e Idorgeologica
indirizzo:	Via di Francia 1 16149 Genova [GE]
<i>nella Persona di:</i>	
cognome e nome:	Grassano Giorgio
indirizzo:	Via di Francia 1 16149 Genova [GE]

Progettista	
cognome e nome:	Battilana Stefano
indirizzo:	via di Francia 1 16149 Genova [GE]

Progettista Strutture	
cognome e nome:	Tatti Emanuele
indirizzo:	via Caterina Rossi 2/2 16154 Genova [GE]
tel.:	349 8083558
mail.:	ema.tatti@gmail.com

Direttore dei Lavori	
cognome e nome:	De Stefanis Pietro
indirizzo:	via di Francia 1 16149 Genova [GE]
mail.:	pgdestefanis@comune.genova.it

Responsabile dei Lavori	
cognome e nome:	Grassano Giorgio
indirizzo:	via di Francia 1 16149 Genova [GE]
mail.:	ggrassano@comune.genova.it

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione	
cognome e nome:	Tatti Emanuele
indirizzo:	via Caterina Rossi 2/2 16154 Genova [GE]
tel.:	349 8083558
mail.:	ema.tatti@gmail.com

<b>Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione</b>	
cognome e nome:	Tatti Emanuele
indirizzo:	via Caterina Rossi 2/2 16154 Genova [GE]
tel.:	349 8083558
mail.:	ema.tatti@gmail.com

<b>SCAVI AUTOTRASPORTI Srl</b>	
ragione sociale:	SCAVI AUTOTRASPORTI Srl
rappr. legale:	Ferdinando Rossi
indirizzo:	via San Martino di Paravanico 16014 Ceranesi [GE]
tel.:	3356961764

## 01 Strada

### 01.01 Strada

#### 01.01.01 Carreggiata

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Ripristino	01.01.01.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino carreggiata: Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

#### 01.01.02 Dispositivi di ritenuta

È l'elemento la cui funzione è quella di evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma e/o a ridurne i danni conseguenti. È situato all'interno dello spartitraffico o del margine esterno alla piattaforma.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Ripristino	01.01.02.01

Tipo di intervento	Rischi individuati

Ripristino: Ripristino delle parti costituenti e adeguamento dell'altezza di invalicabilità. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.
---	---

**Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro**

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

**Tavole Allegate**

## 02 Strutture

Le strutture civili e industriali rappresentano quelle unità tecnologiche, realizzate con la funzione di resistere alle azioni e ai carichi esterni a cui sono soggette durante il loro ciclo di vita, assicurandone requisiti e livelli prestazionali secondo la normativa e la legislazione vigente. Le strutture possono essere costituite da singoli elementi strutturali e/o dall'unione di più elementi secondo schemi di progetto e di verifica strutturale.

### 02.01 Opere di fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne. In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato. Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.

È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

#### 02.01.01 Platee in c.a.

Sono fondazioni realizzate con un'unica soletta di base, di idoneo spessore, irrigidita da nervature nelle due direzioni principali così da avere una ripartizione dei carichi sul terreno uniforme, in quanto tutto insieme risulta notevolmente rigido. La fondazione a platea può essere realizzata anche con una unica soletta di grande spessore, opportunamente armata, o in alternativa con un solettone armato e provvisto di piastre di appoggio in corrispondenza dei pilastri, per evitare l'effetto di punzonamento dei medesimi sulla soletta.

Scheda II-1

<b>Tipologia dei lavori</b>	<b>Codice scheda</b>	02.01.01.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), 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 delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate

## 02.01.02 Plinti a bicchiere

Sono fondazioni indicate per la realizzazione delle fondazione isolate per strutture intelaiate monopiano e pluripiano a componenti prefabbricati. In genere si possono distinguere plinti a bicchiere:

- con piastra a base rettangolare: il plinto è disposto con l'asse maggiore coincidente con l'asse dei momenti flettenti preminenti;
- a pianta quadrata con solo bicchiere prefabbricato e piastra di base eseguita in opera.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
	02.01.02.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), 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 delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

<b>Tavole Allegate</b>	
------------------------	--

### 02.01.03 Plinti

Sono fondazioni indicate per strutture in elevazione con telaio a scheletro indipendente, in particolare nel caso in cui il terreno resistente sia affiorante o comunque poco profondo e abbia una resistenza elevata che consente di ripartire su una superficie limitata il carico concentrato trasmesso dai pilastri.

In zone sismica, per evitare spostamenti orizzontali relativi, i plinti devono essere collegati tra loro da un reticolo di travi. Inoltre ogni collegamento deve essere proporzionato in modo che sia in grado di sopportare una forza assiale di trazione o di compressione pari a ad un decimo del maggiore dei carichi verticali agenti sui plinti posti all'estremità della trave.

Scheda II-1

<b>Tipologia dei lavori</b>	<b>Codice scheda</b>	02.01.03.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), 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 delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

<b>Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro</b>

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.

Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

<b>Tavole Allegate</b>	
------------------------	--

### 02.01.04 Travi rovesce in c.a.

Sono fondazioni indicate nel caso in cui ci siano problemi di cedimenti differenziali. le travi rovesce sono le fondazioni più comunemente adottate in zona sismica, poiché non sono soggette a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. Il nome di trave rovescia deriva dal fatto che la trave costituente la fondazione risulta rovesciata rispetto a quella comunemente usata nelle strutture, in quanto il carico è costituito dalle reazioni del terreno e quindi agente dal basso, anziché dall'alto.

Scheda II-1

<b>Tipologia dei lavori</b>	<b>Codice scheda</b>	02.01.04.01

<b>Tipo di intervento</b>	<b>Rischi individuati</b>
Interventi sulle strutture: In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), 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 delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

<b>Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro</b>

<b>Punti critici</b>	<b>Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera</b>	<b>Misure preventive e protettive ausiliarie</b>
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

<b>Tavole Allegate</b>	
------------------------	--

### 02.02 Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni

retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

## 02.02.01 Muro in terra rinforzata

Le strutture in terra rinforzata rappresentano una alternativa tecnico-strutturale a classici muri di cemento armato e/o cellulari prefabbricati, rispetto ai quali offrono maggiore economia di realizzazione oltre che un minor impatto ambientale. In particolare su terreni di bassa portanza ed elevata deformabilità riescono a fornire ottime prestazioni. Essi trovano svariate applicazioni in diverse modalità:

- rinforzi con reti metalliche a doppia torsione.
- rinforzi con geogriglie in poliestere ad alta tenacità, ecc.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	02.02.01.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Risarcimento_(Rinfoltimento): Eseguire la risemina delle piantine erbacee che consentono il drenaggio. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	02.02.01.02

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sfalcio: Eseguire lo sfalcio delle zone seminate per favorire lo sviluppo delle specie erbacee seminate. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre.

**Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro**

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

**Tavole Allegate**

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	02.02.01.03

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sistemazione delle terre: Risistemare gli ancoraggi delle reti o griglie; riempire eventuali vuoti presenti con terreno vegetale. [con cadenza ogni anno]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

**Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro**

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

**Tavole Allegate**

Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

Scheda II-3

<b>Codice scheda</b>	MP001						
<b>Interventi di manutenzione da effettuare</b>	<b>Periodicità interventi</b>	<b>Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza</b>	<b>Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste</b>	<b>Verifiche e controlli da effettuare</b>	<b>Periodicità controlli</b>	<b>Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza</b>	<b>Rif. scheda II:</b>
1) Sostituzione delle prese.	1) a guasto	Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto elettrico.	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	1) Verifica e stato di conservazione delle prese	1) 1 anni	Autorizzazione del responsabile dell'edificio. Utilizzare solo utensili elettrici portatili del tipo a doppio isolamento; evitare di lasciare cavi elettrici/prolunghe a terra sulle aree di transito o di passaggio.	
1) Sostituzione delle saracinesche.	1) a guasto	Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto idraulico.	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	1) Verifica e stato di conservazione dell'impianto	1) 1 anni	Autorizzazione del responsabile dell'edificio	

Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto

Le schede III-1, III-2 e III-3 non sono state stampate perché all'interno del fascicolo non sono stati indicati elaborati tecnici.

## ELENCO ALLEGATI

### QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il presente documento è composto da n. 14 pagine.

1. Il C.S.P. trasmette al Committente \_\_\_\_\_ il presente FO per la sua presa in considerazione.

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del C.S.P.** \_\_\_\_\_

2. Il committente, dopo aver preso in considerazione il fascicolo dell'opera, lo trasmette al C.S.E. al fine della sua modificazione in corso d'opera

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del committente** \_\_\_\_\_

3. Il C.S.E., dopo aver modificato il fascicolo dell'opera durante l'esecuzione, lo trasmette al Committente al fine della sua presa in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera.

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del C.S.E.** \_\_\_\_\_

4. Il Committente per ricevimento del fascicolo dell'opera

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del committente** \_\_\_\_\_

# INDICE

STORICO DELLE REVISIONI.....	2
Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati.....	3
Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie .....	5
01 Strada.....	5
01.01.01 Carreggiata .....	1
01.01.02 Dispositivi di ritenuta .....	1
02 Strutture .....	1
02.01 Opere di fondazioni superficiali.....	1
02.01.01 Platee in c.a. ....	1
02.01.02 Plinti a bicchiere .....	1
02.01.03 Plinti .....	1
02.01.04 Travi rovesce in c.a. ....	1
02.02 Opere di sostegno e contenimento .....	1
02.02.01 Muro in terra rinforzata.....	1
Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse .....	12
Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto.....	13
ELENCO ALLEGATI.....	14
QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE.....	14

Genova, 03/06/2018

Firma

\_\_\_\_\_

# 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:** Messa in sicurezza tratto di strada in via Villini Negrone - Frana alta

**COMMITTENTE:** Comune di Genova - Assessorato ai Lavori Pubblici - Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologica.

**CANTIERE:** Via Villini Negrone, Genova (GE)

Genova, 19/06/2018

## IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

\_\_\_\_\_  
(Ingegnere Tatti Emanuele)

*per presa visione*

## IL COMMITTENTE

\_\_\_\_\_  
(Dott. Geol. Grassano Giorgio)

**Ingegnere Tatti Emanuele**  
via Caterina Rossi 2/2  
16154 Genova (GE)  
Tel.: 349 8083558  
E-Mail: ema.tatti@gmail.com

# LAVORO

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

## CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera:	<b>Opera Stradale</b>
OGGETTO:	<b>Messa in sicurezza tratto di strada in via Villini Negrone - Frana alta</b>
Dati del CANTIERE:	
Indirizzo:	<b>Via Villini Negrone</b>
CAP:	<b>16157</b>
Città:	<b>Genova (GE)</b>

## COMMITTENTI

### DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale:

**Comune di Genova - Assessorato ai Lavori Pubblici - Struttura di Staff  
Geotecnica e Idrogeologica**

Indirizzo:

**Via di Francia 1**

CAP:

**16149**

Città:

**Genova (GE)**

nella Persona di:

Nome e Cognome:

**Giorgio Grassano**

Qualifica:

**Dott. Geol.**

Indirizzo:

**Via di Francia 1**

CAP:

**16149**

Città:

**Genova (GE)**

## RESPONSABILI

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

Progettista:

Nome e Cognome: **Stefano Battilana**

Qualifica: **Geologo**

Indirizzo: **via di Francia 1**

CAP: **16149**

Città: **Genova (GE)**

Progettista Strutture:

Nome e Cognome: **Emanuele Tatti**

Qualifica: **Ingegnere**

Indirizzo: **via Caterina Rossi 2/2**

CAP: **16154**

Città: **Genova (GE)**

Telefono / Fax: **349 8083558**

Indirizzo e-mail: **ema.tatti@gmail.com**

Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome: **Pietro De Stefanis**

Qualifica: **Geologo**

Indirizzo: **via di Francia 1**

CAP: **16149**

Città: **Genova (GE)**

Indirizzo e-mail: **pgdestefanis@comune.genova.it**

Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome: **Giorgio Grassano**

Qualifica: **Geologo**

Indirizzo: **via di Francia 1**

CAP: **16149**

Città: **Genova (GE)**

Indirizzo e-mail: **ggrassano@comune.genova.it**

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: **Emanuele Tatti**

Qualifica: **Ingegnere**

Indirizzo: **via Caterina Rossi 2/2**

CAP: **16154**

Città: **Genova (GE)**

Telefono / Fax: **349 8083558**

Indirizzo e-mail: **ema.tatti@gmail.com**

Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

Nome e Cognome: **Emanuele Tatti**

Qualifica: **Ingegnere**

Indirizzo: **via Caterina Rossi 2/2**

CAP: **16154**

Città: **Genova (GE)**

Telefono / Fax: **349 8083558**

Indirizzo e-mail: **ema.tatti@gmail.com**

# IMPRESE

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

## DATI IMPRESA:

Impresa:	<b>Impresa affidataria ed esecutrice</b>
Ragione sociale:	<b>SCAVI AUTOTRASPORTI Srl</b>
Datore di lavoro:	<b>Ferdinando Rossi</b>
Indirizzo	<b>via San Martino di Paravanico</b>
CAP:	<b>16014</b>
Città:	<b>Ceranesi (GE)</b>
Telefono / Fax:	<b>3356961764</b>
Indirizzo e-mail:	<b>scavirossi@libero.it</b>

# ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



# DOCUMENTAZIONE

Telefoni ed indirizzi utili

Carabinieri pronto intervento: tel. 112  
Caserma Carabinieri di Genova - Pràtel. 010 665245

Servizio pubblico di emergenza Polizia: tel. 113  
Commissariato di P.S. di Sestri P. tel. 010 648061

Comando Vvf chiamate per soccorso: tel. 115  
Comando Vvf di Genova - Multedo tel. 010 6987445

Pronto Soccorso tel. 118  
Ospedale di Voltri tel. 010 55221

CSE Ing. Emanuele Tatti tel. 349 8083558

Documentazione da custodire in cantiere

Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano 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 la 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;
- Documento unico di regolarità contributiva (DURC)
- 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 ISPESL), 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 ISPESL) degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
- Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
- Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
- Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
- Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;
- Piano di coordinamento delle gru in caso di interferenza;
- Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
- Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;
- Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
- Copia di autorizzazione ministeriale all'uso dei ponteggi e copia della relazione tecnica del fabbricante per i ponteggi metallici fissi;
- Piano di montaggio, trasformazione, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) per i ponteggi metallici fissi;
- Progetto e disegno esecutivo del ponteggio, se alto più di 20 m o non realizzato secondo lo schema tipo riportato in autorizzazione ministeriale;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, effettuata dalla ditta abilitata;
- Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001);
- Comunicazione agli organi di vigilanza della "dichiarazione di conformità " dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

## 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 di cantiere è sita in Genova, nella delegazione di Genova - Prà, nella parte a monte di via Villini Ambrogio Negrone.

Area periferica di campagna scarsamente popolata. Nella zona non sono presenti servizi pubblici

## **DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA**

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

L'opera da realizzare consiste nella messa in sicurezza e allargamento di un tratto della strada denominata via Villini Ambrogio Negrone (frana alta), mediante la realizzazione di micropali, opere in cls armato e opere correlate.

# 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.)

Le attività di cantiere saranno svolte sia al di sotto della strada, su terreno naturale, sia sulla sede stradale.

Nel sottosuolo della strada potrebbero essere presenti condutture interrato, inoltre i lavoratori operano in prossimità della scarpata e in corrispondenza della roccia affiorante.

## Scarpate

Scarpata in corrispondenza del ciglio stradale.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Scarpate: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Opere provvisorie e di protezione.** Per i lavori in prossimità di scarpate il rischio di caduta dall'alto deve essere evitato con la realizzazione di adeguate opere provvisorie e di protezione (solidi parapetti con arresto al piede). Le opere provvisorie e di protezione 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 dall'alto;

## Condutture sotterranee

Condutture eventualmente presenti nel sottosuolo della sede stradale e nel sottosuolo a valle della stessa.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Condutture sotterranee: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Reti di distribuzione di energia elettrica.** Si deve provvedere preliminarmente a verificare 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 interessano direttamente la zona di lavoro. Nel caso di lavori di scavo che intercettano ed attraversano linee elettriche interrato 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.

**Reti di distribuzione acqua.** Si deve provvedere preliminarmente a verificare 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.

**Reti di distribuzione gas.** Si deve provvedere preliminarmente a verificare 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.** Si deve provvedere preliminarmente a verificare 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;
- 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.)

Considerando che l'area di cantiere è collocata in zona scarsamente popolata e il limitato traffico veicolare, l'unico fattore esterno che potrebbe interferire con il cantiere è costituito dalla strada via Villini Negrone, ancorchè in maniera limitata visto lo scarso traffico, sia veicolare che pedonale.

L'area sarà comunque recintata e debitamente segnalata, anche con illuminazione per le ore notturne.

## Strade

La strada interessata dalle lavorazioni denominata via Villini Ambrogio Negrone.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Strade: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Lavori stradali.** 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.)

Il cantiere si trova in zona scarsamente abitata e senza la presenza nelle vicinanze di scuole, ospedali o altri servizi con affluenza di pubblico, di conseguenza le lavorazioni del cantiere possono comportare rischi per l'area circostante solamente in riferimento alla poche abitazioni presenti.

### Abitazioni

#### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Fonti inquinanti: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Provvedimenti per la riduzione del rumore.** In relazione alle specifiche attività svolte devono essere previste ed adottati tutti i provvedimenti necessari ad evitare o ridurre al minimo l'emissione di rumori, polveri, ecc. Al fine di limitare l'inquinamento acustico si può sia prevedere di ridurre l'orario di utilizzo delle macchine e degli impianti più rumorosi sia installare barriere contro la diffusione del rumore. Qualora le attività svolte comportino elevata rumorosità devono essere autorizzate dal Sindaco. Nelle lavorazioni che comportano la formazione di polveri devono essere adottati sistemi di abbattimento e di contenimento il più possibile vicino alla fonte. Nelle attività edili è sufficiente inumidire il materiale polverulento, segregare l'area di lavorazione per contenere l'abbattimento delle polveri nei lavori di sabbiatura, per il caricamento di silos, l'aria di spostamento deve essere raccolta e convogliata ad un impianto di depolverizzazione, ecc.

#### RISCHI SPECIFICI:

1) Rumore;

2) Polveri;

## **DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE**

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Per la descrizione delle caratteristiche idrogeologiche si veda la relazione geologica allegata al progetto esecutivo.

# 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

La recinzione del cantiere sarà collocata sulla porzione di sede stradale interessata dalle lavorazioni e in corrispondenza dell'area di lavoro.

L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, 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.

Gli angoli sporgenti della recinzione o di altre strutture di cantiere dovranno essere adeguatamente evidenziati, ad esempio, a mezzo a strisce bianche e rosse trasversali dipinte a tutta altezza. Nelle ore notturne l'ingombro della recinzione sarà evidenziato apposite luci di colore rosso, alimentate in bassa tensione.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Recinzione del cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Caratteristiche di sicurezza.** L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio, 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.

## Servizi igienico-assistenziali

Verrà installato un box wc prefabbricato in area da individuare in accordo con l'impresa esecutrice.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Servizi igienico-assistenziali: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Servizi igienico-assistenziali.** All'avvio del cantiere, qualora non esistano 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

In relazione al tipo di intervento ed alla conformazione dell'area di cantiere, non esiste viabilità carrabile interna al cantiere, ma verrà utilizzata la strada carrabile via Villini Negrone.

Dovranno comunque tenersi presenti tutti i vincoli derivanti dalla presenza di condutture e/o di linee aeree presenti nell'area di cantiere.

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

1) Viabilità principale di cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Accesso al cantiere.** 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.

**Regole di circolazione.** 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.

**Caratteristiche di sicurezza.** 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.)**

In relazione al tipo di intervento ed alla conformazione dell'area di cantiere, non saranno posti in opera impianti fissi ma verrà installato un gruppo elettrogeno per l'utilizzo delle attrezzature elettriche.

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

1) Impianto elettrico: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Caratteristiche di sicurezza.** 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.

**Gruppo elettrogeno.** 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.

**Rete elettrica di terzi.** Quando le macchine e le apparecchiature fisse, mobili, portatile 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.

**Dichiarazione di conformità.** 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.

2) Gruppo elettrogeno: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**Prima dell'uso:** **1)** non installare in ambienti chiusi e poco ventilati; **2)** collegare all'impianto di messa a terra il gruppo elettrogeno; **3)** distanziare il gruppo elettrogeno dai posti di lavoro; **4)** verificare il funzionamento dell'interruttore di comando e di protezione; **5)** verificare l'efficienza della strumentazione.

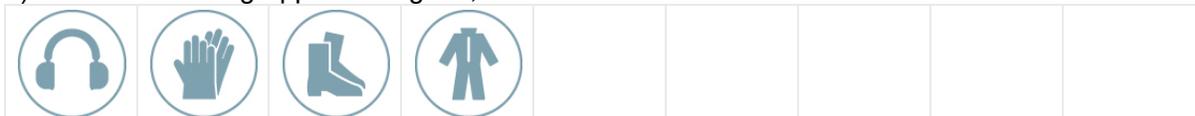
**Durante l'uso:** **1)** non aprire o rimuovere gli sportelli; **2)** per i gruppi elettrogeni privi di interruttore di protezione, alimentare gli utilizzatori interponendo un quadro elettrico a norma; **3)** eseguire il rifornimento di carburante a motore spento e non fumare; **4)** segnalare tempestivamente gravi anomalie.

**Dopo l'uso:** **1)** staccare l'interruttore e spegnere il motore; **2)** eseguire le operazioni di manutenzione e revisione a motore spento, segnalando eventuali anomalie; **3)** per le operazioni di manutenzione attenersi alle indicazioni del libretto.

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

3) DPI: utilizzatore gruppo elettrogeno;



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

**RIFERIMENTI NORMATIVI:**

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

**RISCHI SPECIFICI:**

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Rumore;

## Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

In relazione al tipo di intervento ed alla conformazione dell'area di cantiere, non saranno posti in opera impianti fissi e di conseguenza non verrà realizzato l'impianto di messa a terra. Tutte le apparecchiature elettriche che verranno utilizzate dovranno essere provviste di doppio isolamento.

**Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Impianto di terra: misure organizzative;

**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

**Caratteristiche di sicurezza.** L'impianto di terra deve essere unico per l'intera area occupata dal cantiere è composto almeno da: elementi di dispersione; conduttori di terra; conduttori di protezione; collettore o nodo principale di terra; conduttori equipotenziali.

- 2) Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche: misure organizzative;

**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

**Caratteristiche di sicurezza.** Le strutture metalliche presenti in cantiere, quali ponteggi, gru, ecc, che superano le dimensioni limite per l'autoprotezione devono essere protette contro le scariche atmosferiche. L'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche può utilizzare i dispensori previsti per l'opera finita; in ogni caso l'impianto di messa a terra nel cantiere deve essere unico.

**RISCHI SPECIFICI:**

- 1) Elettrocuzione;

## Consultazione dei Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e coordinamento e/o di eventuali significative modifiche apportate, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il rappresentante per la sicurezza per fornirgli gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano e raccogliere le eventuali proposte che il rappresentante per la sicurezza potrà formulare.

In generale è preferibile svolgere al consultazione, soprattutto sugli argomenti della individuazione dei pericoli e della valutazione dei rischi, direttamente nei luoghi di lavoro.

Occorre poi valutare se la raccolta delle risposte alle domande formulate al RSL può essere contestuale alla loro formulazione o se non convenga fornire le domande in forma scritta con un certo anticipo per consentire all'RLS di prepararsi.

Ad ogni modo deve essere tenuta traccia documentale, quali che siano le modalità di consultazione, delle risposte alle domande e di ogni altra considerazione espressa dall'RLS.

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

1) Consultazione del RLS: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Consultazione del RLS.** 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**

Al fine di consentire il coordinamento tra le imprese esecutrici, i direttori tecnici del cantiere sono tenuti a partecipare alle riunioni di coordinamento che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

Le riunioni di coordinamento sono parte integrante del presente piano. La convocazione, la gestione e la presidenza delle riunioni sono compito del coordinatore in fase esecutiva, che ha facoltà di indire le riunioni ogni qualvolta ne ravvisi la necessità.

I convocati delle imprese dal coordinatore sono obbligati a partecipare alle riunioni di coordinamento; la mancata partecipazione sarà oggetto di segnalazione alla committenza di inadempienza rispetto a quanto previsto dal piano.

Ogni imprenditore è tenuto ad informarsi se durante l'esecuzione dei lavori si possono verificare delle situazioni di pericolo reciproco. Le misure di sicurezza da adottare vanno coordinate con tutti gli interessati.

Se delle lavorazioni vengono appaltate ad altre ditte (subappalto), l'appaltatore principale è tenuto, per evitare situazioni di pericolo reciproco, a nominare una persona (coordinatore interno), che sia in autorizzato ad impartire istruzioni agli addetti delle altre imprese. Il nome di questo coordinatore interno deve essere comunicato dall'impresa principale alle altre e questo decide e prescrive il corso temporale dei lavori e le misure di sicurezza da adottare. In caso di contestazione le lavorazioni vanno interrotte e deve essere informato il coordinatore per la sicurezza.

Il direttore tecnico del cantiere vigila sull'osservanza del piano di sicurezza ed è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese subappaltatrici impegnate nell'esecuzione dei lavori.

L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese subappaltatrici al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle stesse compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.

L'allestimento del cantiere viene realizzato dall'impresa appaltatrice e messo a disposizione delle altre ditte. L'impresa appaltatrice realizza la recinzione, fornisce e posa in opera le baracche di cantiere e i servizi igienici, ecc.. Il completo allestimento del cantiere deve rimanere in funzione dall'inizio dei lavori fino alla fine ed a disposizione di tutte le ditte coinvolte.

La pulizia e la manutenzione dell'allestimento del cantiere è compito dell'impresa appaltatrice.

La recinzione del cantiere e l'accesso vengono realizzati dall'impresa appaltatrice e questa è responsabile della verifica quotidiana dello stato di questi ed è tenuta a controllare che nessun non addetto acceda al cantiere. L'impresa appaltatrice deve verificare anche che l'accesso rimanga chiuso e che durante le pause di lavoro sia anche chiuso a chiave.

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

1) Cooperazione e coordinamento delle attività: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Cooperazione e coordinamento delle attività.** 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 esecutrici 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**

Allo scopo di ridurre i rischi derivanti dalla presenza occasionale di mezzi per la fornitura di materiali, la cui frequenza e quantità è peraltro variabile anche secondo lo stato di evoluzione dei lavori, si procederà a redigere un programma degli accessi, correlato al programma dei lavori.

In funzione di tale programma, al cui aggiornamento saranno chiamati a collaborare con tempestività i datori di lavoro delle varie imprese presenti in cantiere, si prevederanno adeguate aree di carico e scarico nel cantiere, e personale a terra per guidare i mezzi all'interno del cantiere stesso.

In particolare, nel caso in esame, l'approvvigionamento dei materiali all'area di cantiere avverrà tramite mezzi di dimensioni contenute.

Essendo l'area di cantiere di dimensioni ridotte e di conseguenza sprovvista di viabilità interna, l'accesso alla stessa avverrà tramite il cancello di accesso ricavato sulla recinzione dell'area stessa.

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

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

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Accesso dei mezzi di fornitura materiali.** 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 degli impianti di cantiere**

L'unico impianto presente in cantiere sarà fondamentalmente il gruppo elettrogeno per l'alimentazione delle attrezzature elettriche

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

1) Dislocazione degli impianti di cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Dislocazione degli impianti di cantiere.** Le condutture aeree andranno posizionate nelle aree periferiche del cantiere, in modo da preservarle da urti e/o strappi; qualora ciò non fosse possibile andranno collocate ad una altezza tale da evitare contatti accidentali con i mezzi in manovra. Le condutture interrate andranno posizionate in maniera da essere protette da sollecitazioni meccaniche anomale o da strappi. A questo scopo dovranno essere posizionate ad una profondità non minore di 0,5 m od opportunamente protette meccanicamente, se questo non risultasse possibile. Il percorso delle condutture interrate deve essere segnalato in superficie tramite apposita segnaletica oppure utilizzando idonee reti indicatrici posizionate appena sotto la superficie del terreno in modo da prevenire eventuali pericoli di tranciamento durante l'esecuzione di scavi.

### **RISCHI SPECIFICI:**

1) Elettrocuzione;

## Dislocazione delle zone di carico e scarico

Viste le limitate dimensioni dell'area di cantiere, le zone di carico e scarico dei materiali corrispondono con l'area di cantiere stessa.

### Misure Preventive e Protettive generali:

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

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Dislocazione delle zone di carico e scarico.** 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

Vista la tipologia delle lavorazioni e la conformazione dell'area di cantiere e considerando le attrezzature necessarie allo svolgimento delle lavorazioni, non si prevede una vera e propria area di deposito delle attrezzature.

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di deposito attrezzature: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Zone di deposito attrezzature.** 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

Vista la tipologia delle lavorazioni e la conformazione dell'area di cantiere e considerando le attrezzature necessarie allo svolgimento delle lavorazioni, non si prevede una vera e propria area di deposito dei materiali.

I materiali saranno approvvigionati in cantiere immediatamente prima del loro utilizzo.

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di stoccaggio materiali: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Zone di stoccaggio materiali.** 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;

## Zone di stoccaggio dei rifiuti

Vista la tipologia delle lavorazioni e la conformazione dell'area di cantiere, non si prevede una vera e propria area di deposito dei rifiuti.

Gli eventuali rifiuti prodotti saranno allontanati giornalmente dal cantiere.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Zone di stoccaggio dei rifiuti: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Zone di stoccaggio dei rifiuti.** Le zone di stoccaggio dei rifiuti devono essere 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;

## Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione

L'unico materiale con pericolo di incendio o esplosione che si prevede verrà utilizzato è il carburante necessario all'alimentazione del gruppo elettrogeno e del compressore.

Il carburante dovrà essere approvvigionato in cantiere in modeste quantità e dovrà essere depositato sufficientemente lontano dalle zone interessate dalle lavorazioni e dovrà essere opportunamente segnalato con apposita cartellonistica.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.** Le zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione, devono essere posizionate in aree del cantiere periferiche, meno interessate da spostamenti di mezzi d'opera e/o operai. Inoltre, si deve tener in debito conto degli insediamenti limitrofi al cantiere. I depositi devono essere sistemati in locali protetti dalle intemperie, dal calore e da altri possibili fonti d'innescio, separandoli secondo la loro natura ed il grado di pericolosità ed adottando per ciascuno le misure precauzionali corrispondenti, indicate dal fabbricante. Le materie ed i prodotti suscettibili di reagire tra di loro dando luogo alla formazione di prodotti pericolosi, esplosioni, incendi, devono essere conservati in luoghi sufficientemente separati ed isolati gli uni dagli altri. Deve essere materialmente impedito l'accesso ai non autorizzati e vanno segnalati i rispettivi pericoli e specificati i divieti od obblighi adatti ad ogni singolo caso, mediante l'affissione di appositi avvisi od istruzioni e dei simboli di etichettatura.

### RISCHI SPECIFICI:

1) Investimento, ribaltamento;

2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

3) Incendio;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

**Misure tecniche, organizzative e procedurali.** Al fine ridurre al minimo possibile i rischi d'incendio causati da materiali, sostanze e prodotti infiammabili e/o esplosivi, le attività lavorative devono essere progettate e organizzate, nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori, tenendo conto delle seguenti indicazioni: **a)** le quantità di materiali, sostanze e prodotti infiammabili o esplosivi presenti sul posto di lavoro devono essere ridotte al minimo possibile in funzione alle necessità di lavorazione; **b)** deve essere evitata la presenza, nei luoghi di lavoro dove si opera con sostanze infiammabili, di fonti di accensione che potrebbero dar luogo a incendi ed esplosioni; **c)** devono essere evitate condizioni avverse che potrebbero provocare effetti dannosi ad opera di sostanze o miscele di sostanze chimicamente instabili; **d)** la gestione della conservazione, manipolazione, trasporto e raccolta degli scarti deve essere effettuata con metodi di lavoro appropriati; **e)** i lavoratori devono essere adeguatamente formati in merito alle misure d'emergenza da attuare

per limitare gli effetti pregiudizievoli sulla salute e sicurezza dei lavoratori in caso di incendio o di esplosione dovuti all'accensione di sostanze infiammabili, o gli effetti dannosi derivanti da sostanze o miscele di sostanze chimicamente instabili.

**Attrezzature di lavoro e sistemi di protezione.** Le attrezzature di lavoro e i sistemi di protezione collettiva ed individuale messi a disposizione dei lavoratori devono essere conformi alle disposizioni legislative e regolamentari pertinenti e non essere fonti di innesco di incendi o esplosioni.

**Sistemi e dispositivi di controllo delle attrezzature di lavoro.** Devono essere adottati sistemi e dispositivi di controllo degli impianti, apparecchi e macchinari finalizzati alla limitazione del rischio di esplosione o limitare la pressione delle esplosioni nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori.

## Parapetti

I parapetti mobili dovranno essere posizionati in corrispondenza della scarpata al ciglio della strada interessata dalle lavorazioni.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Parapetti: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Caratteristiche dell'opera:** **1)** devono essere allestiti con buon materiale e a regola d'arte, risultare idonei allo scopo, essere in buono stato di conservazione e conservati in efficienza per l'intera durata del lavoro; **2)** il parapetto regolare può essere costituito da: **a)** un corrente superiore, collocato all'altezza minima di 1 metro dal piano di calpestio; **b)** una tavola fermapiede, alta non meno di 20 cm, aderente al piano camminamento; **c)** un corrente intermedio se lo spazio vuoto che intercorre tra il corrente superiore e la tavola fermapiede è superiore ai 60 cm.

**Misure di prevenzione:** **1)** vanno previste per evitare la caduta nel vuoto di persone e materiale; **2)** sia i correnti che la tavola fermapiede devono essere applicati dalla parte interna dei montanti o degli appoggi sia quando fanno parte dell'impalcato di un ponteggio che in qualunque altro caso; **3)** piani, piazzole, castelli di tiro e attrezzature varie possono presentare parapetti realizzati con caratteristiche geometriche e dimensionali diverse; **4)** il parapetto con fermapiede va anche applicato sul lato corto, terminale, dell'impalcato, procedendo alla cosiddetta "intestatura" del ponte; **5)** il parapetto con fermapiede va previsto sul lato del ponteggio verso la costruzione quando il distacco da essa superi i cm 20 e non sia possibile realizzare un piano di calpestio esterno, poggiate su traversi a sbalzo, verso l'opera stessa; **6)** il parapetto con fermapiede va previsto ai bordi delle solette che siano a più di 2 metri di altezza; **7)** il parapetto con fermapiede va previsto ai bordi degli scavi che siano a più di 2 metri di altezza; **8)** il parapetto con fermapiede va previsto nei tratti prospicienti il vuoto di viottoli e scale con gradini ricavate nel terreno o nella roccia quando si superino i 2 metri di dislivello; **9)** è considerata equivalente al parapetto, qualsiasi protezione, realizzante condizioni di sicurezza contro la caduta verso i lati aperti non inferiori a quelle presentate dal parapetto stesso.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 2.1.5..

### RISCHI SPECIFICI:

1) Caduta dall'alto;

## Attrezzature per il primo soccorso

La cassetta di primo soccorso dovrà essere sempre ubicata in prossimità della zona interessata dalle lavorazioni.

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Servizi sanitari: contenuto pacchetto di medicazione;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Contenuto del pacchetto di medicazione.** 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 2,5 cm; **10)** un rotolo di benda orlata alta 10 cm; **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:

**Contenuto cassetta di pronto soccorso.** 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 2,5 cm; **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.

# SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

	Lavori
	Pericolo
	Semaforo
	Strettoia asimmetrica a destra
	Strettoia asimmetrica a sinistra
	Caduta con dislivello.
 <p data-bbox="414 1465 738 1558"><b>SCAVI</b></p>  <div data-bbox="240 1621 928 1831" style="background-color: red; color: white; padding: 5px;"> <p><b>È SEVERAMENTE PROIBITO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● AVVICINARSI AI CIGLI DEGLI SCAVI</li> <li>● AVVICINARSI ALL'ESCAVATORE IN FUNZIONE</li> <li>● SOSTARE PRESSO LE SCARPATE</li> <li>● DEPOSITARE MATERIALI SUI CIGLI</li> </ul> </div>	<p>E' severamente proibito avvicinarsi agli scavi</p>

	Pronto soccorso
	Pericolo di inciampo.
	Calzature di sicurezza obbligatorie.
	Casco di protezione obbligatoria.
	Guanti di protezione obbligatoria.
	Protezione individuale obbligatoria contro le cadute.
	Protezione obbligatoria dell'udito.
	Protezione obbligatoria per gli occhi.

# 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 di cantiere temporaneo su strada

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

#### LAVORATORI:

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:

	Investimento, ribaltamento				
	[P2 x E3]= MEDIO				

#### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice.

#### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

#### Scavo eseguito a mano in superficie

Scavi eseguiti a mano, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici, in superficie.

#### LAVORATORI:

Addetto allo scavo eseguito a mano in superficie

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

a) DPI: addetto allo scavo eseguito a mano in superficie;



#### 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:

	M.M.C. (sollevamento e trasporto)		Seppellimento, sprofondamento		
	[P1 x E1]= BASSO		[P2 x E3]= MEDIO		

#### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Andatoie e Passerelle.

#### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

### Scavo di sbancamento

Scavi di sbancamenti a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici.

#### LAVORATORI:

Addetto allo scavo di sbancamento

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

a) DPI: addetto allo scavo di sbancamento;



#### 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:

	Caduta dall'alto		Investimento, ribaltamento		Seppellimento, sprofondamento
	[P1 x E1]= BASSO		[P3 x E4]= ALTO		[P2 x E3]= MEDIO

#### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore mini;
- 3) Pala meccanica (minipala);
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Andatoie e Passerelle;
- 6) Scala semplice.

#### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

### MICROPALI

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

Perforazioni per micropali

Posa ferri di armatura 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.

### LAVORATORI:

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:**

	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO		Urti, colpi, impatti, compressioni [P1 x E1]= BASSO		
---	---	---	--	--	--

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Sonda di perforazione;
- 3) Attrezzi manuali.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

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

## Posa ferri di armatura per micropali (fase)

Posa di gabbie di armatura all'interno dei fori eseguiti nel terreno per la realizzazione di micropali tipo Radice.

### LAVORATORI:

Addetto alla posa ferri di armatura per micropali

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

a) DPI: addetto alla posa ferri di armatura per micropali;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

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

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

	Caduta di materiale dall'alto o a livello				
	[P1 x E1]= BASSO				

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

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

**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:**

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:**

	Chimico		Getti, schizzi		
	[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO		

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Impianto di iniezione per miscele cementizie.

**Rischi generati dall'uso di macchine e 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.

**LAVORATORI:**

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:**

	Chimico [P1 x E1]= BASSO		Getti, schizzi [P1 x E1]= BASSO		Urti, colpi, impatti, compressioni [P1 x E1]= BASSO
---	-----------------------------	---	------------------------------------	---	--

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Sonda di perforazione;
- 2) Autocarro;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Impianto di iniezione per miscele cementizie.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Scoppio.

**STRUTTURE IN FONDAZIONE IN C.A.**

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

- Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione
- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione
- Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

**Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (fase)**

Realizzazione della carpenteria per strutture di fondazione diretta, come plinti, travi rovesce, travi portatompagno, ecc. e successivo disarmo.

**LAVORATORI:**

Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione

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

a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione;



**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:**

	Chimico [P1 x E1]= BASSO		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		Punture, tagli, abrasioni [P3 x E1]= MODERATO
---	-----------------------------	---	--------------------------------	---	--

## MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Sega circolare.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

## Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase)

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle cassature di ferri di armatura di strutture in fondazione.

### LAVORATORI:

Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

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

a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;



### 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:

	Punture, tagli, abrasioni				
	[P3 x E1]= MODERATO				

## MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Trancia-piegaferri.

### Rischi generati dall'uso di macchine e 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 le strutture in fondazione (fase)

Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in fondazione, dirette (come plinti, travi rovesce, platee, ecc.).

### LAVORATORI:

Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

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

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;



**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:**

	Chimico		Getti, schizzi				
	[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO				

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Autocarro;
- 2) Andatoie e Passerelle;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Scala semplice;
- 5) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

**STRUTTURE IN ELEVAZIONE IN C.A.**

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

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione

Posa di reti elettrosaldate

Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione

Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione

**Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione (fase)**

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle cassature di ferri di armatura di strutture in elevazione.

**LAVORATORI:**

Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione

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

a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione;



**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:**

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		Punture, tagli, abrasioni [P3 x E1]= MODERATO
---	-------------------------------------	---	---	---	--

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Scala semplice;
- 3) Trancia-piegaferrì.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

**Posa di reti elettrosaldate (fase)**

Posa di reti elettrosaldate per strutture in cemento armato, posizionate orizzontalmente o verticalmente, fornite in pannelli da legare in situ ed applicate con l'ausilio di appositi distanziatori per garantirne il posizionamento durante la successiva fase di getto.

**LAVORATORI:**

Addetto alla posa di rete elettrosaldata

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

a) DPI: addetto alla posa di rete elettrosaldata;

**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

**RIFERIMENTI NORMATIVI:**

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

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

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		Punture, tagli, abrasioni [P1 x E1]= BASSO
	Urti, colpi, impatti, compressioni [P1 x E1]= BASSO				

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Attrezzi manuali.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

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

**Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione (fase)**

Realizzazione della carpenteria per strutture in elevazione, come travi, pilastri, sbalzi, ecc. e successivo disarmo.

**LAVORATORI:**

Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione

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

a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione;



**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:**

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		Chimico [P1 x E1]= BASSO
	Punture, tagli, abrasioni [P3 x E1]= MODERATO		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Scala semplice;
- 3) Sega circolare.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

**Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione (fase)**

Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in elevazione (pilastri, travi, scale, ecc.)

**LAVORATORI:**

Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione

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

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione;



**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:**

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Chimico [P1 x E1]= BASSO		Getti, schizzi [P1 x E1]= BASSO
--	-------------------------------------	--	-----------------------------	--	------------------------------------

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

## Formazione di rilevato stradale

Formazione per strati di rilevato stradale con materiale proveniente da cave, preparazione del piano di posa, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

### LAVORATORI:

Addetto alla formazione di rilevato stradale

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

a) DPI: addetto alla formazione di rilevato stradale;



#### 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:

	Investimento, ribaltamento		Rumore		
	[P3 x E3]= RILEVANTE		[P1 x E1]= BASSO		

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Pala meccanica (minipala);
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Compattatore a piastra battente.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

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

## Formazione di manto di usura e collegamento

Formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

### LAVORATORI:

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: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **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:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E3]= RILEVANTE		Cancerogeno e mutageno [P4 x E4]= ALTO		Inalazione fumi, gas, vapori [P1 x E1]= BASSO
---	--	---	---	---	--

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Compattatore a piastra battente.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

## Montaggio di ringhiera

Montaggio di guard-rails su fondazione in cls precedentemente realizzata.

### LAVORATORI:

Addetto al montaggio di ringhiera

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

a) DPI: addetto al montaggio di ringhiera;



### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

### RIFERIMENTI NORMATIVI:

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

### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E3]= RILEVANTE		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO		
---	--	---	---	--	--

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

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

## Pulizia generale dell'area di cantiere

Pulizia generale dell'area di cantiere.

### LAVORATORI:

Addetto alla pulizia generale dell'area di cantiere

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

a) DPI: addetto alla pulizia generale dell'area di cantiere;



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **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:**

	Investimento, ribaltamento				
	[P3 x E3]= RILEVANTE				

**MACCHINE E ATTREZZI:**

1) Attrezzi manuali.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

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

**Smobilizzo del cantiere**

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisoriale e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

**LAVORATORI:**

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:**

	Caduta di materiale dall'alto o a livello				
	[P2 x E3]= MEDIO				

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala doppia;
- 4) Scala semplice;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto;

Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

# RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

				
Caduta dall'alto	Caduta di materiale dall'alto o a livello	Cancerogeno e mutageno	Chimico	Getti, schizzi
				
Inalazione fumi, gas, vapori	Investimento, ribaltamento	M.M.C. (sollevamento e trasporto)	Punture, tagli, abrasioni	Rumore
				
Seppellimento, sprofondamento	Urti, colpi, impatti, compressioni	Vibrazioni		

## RISCHIO: "Caduta dall'alto"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Scavo di sbancamento;

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 fermapiede.

**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:** Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**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 di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.

**Realizzazione dei pilastri.** Prima della realizzazione dei pilastri lungo il bordo della costruzione si deve procedere alla realizzazione del ponteggio perimetrale munito di parapetto verso la parte esterna; in mancanza di ponti normali con montanti deve essere sistemato, in corrispondenza del piano raggiunto, un regolare ponte di sicurezza a sbalzo con larghezza utile di almeno 1,2 metri. Per la realizzazione dei pilastri è necessario servirsi degli appositi trabattelli.

**Realizzazione dei solai.** Durante la formazione dei solai si deve procedere ad eseguire le operazioni di carpenteria operando il più possibile dal solaio sottostante, con l'ausilio di scale, trabattelli, ponti mobili, ponti su cavalletti, ponti a telaio. Quando per il completamento delle operazioni si rende necessario accedere al piano di carpenteria prima che quest'ultimo sia completo di impalcato e quando si rende necessario operare al di sopra di strutture reticolari (travetti) per l'appoggio dei laterizi è necessario ricorrere all'impiego di sottopalchi o reti di sicurezza.

**Vani liberi e rampe scale.** I vani liberi all'interno della struttura devono essere coperti con materiale pedonabile o protetti su tutti i lati liberi con solido parapetto; anche le rampe delle scale in costruzione devono essere munite di parapetto.

**c) Nelle lavorazioni:** Posa di reti elettrosaldate; Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione;

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"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

**a) Nelle lavorazioni:** Posa ferri di armatura per micropali; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione; Posa di reti elettrosaldate; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione; Smobilizzo del cantiere;

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.



## RISCHIO: Cancerogeno e mutageno

### 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

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

**a) Nelle lavorazioni:** Getto di calcestruzzo per micropali; Realizzazione di micropali in acciaio; Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione;

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: "Getti, schizzi"

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Getto di calcestruzzo per micropali; Realizzazione di micropali in acciaio; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione;

#### 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: "Inalazione fumi, gas, vapori"

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Formazione di manto di usura e collegamento;

#### PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**Posizione dei lavoratori.** Durante le operazioni di stesura del conglomerato bituminoso i lavoratori devono posizionarsi sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.



### RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Formazione di manto di usura e collegamento; Montaggio di ringhiera; Pulizia generale dell'area di cantiere;

#### 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'utente 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 avvicinati 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 avvicinati 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.I. 4 marzo 2013, Allegato I; D.I. 4 marzo 2013, Allegato II.

**b) Nelle lavorazioni:** Scavo di sbancamento; Formazione di rilevato stradale;

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:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

## RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Scavo eseguito a mano in superficie; Perforazioni per micropali; Montaggio di ringhiera;

#### 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"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione;

#### 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: Rumore

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione;

**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.

#### DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

- b) **Nelle lavorazioni:** Formazione di rilevato stradale;

**Nelle macchine:** Autocarro; Escavatore mini; Pala meccanica (minipala);

**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: "Seppellimento, sprofondamento"

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

**a) Nelle lavorazioni:** Scavo eseguito a mano in superficie; Scavo di sbancamento;

#### PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**Armature del fronte.** 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.

**Divieto di depositi sui bordi.** E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

#### RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 120.



## RISCHIO: "Urti, colpi, impatti, compressioni"

### 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: Vibrazioni

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle macchine:** Autocarro;

**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.

- b) **Nelle macchine:** Escavatore mini; Pala meccanica (minipala); Sonda di perforazione;



**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

				
Andatoie e Passerelle	Attrezzi manuali	Compattatore a piastra battente	Impianto di iniezione per miscele cementizie	Scala doppia
				
Scala semplice	Sega circolare	Smerigliatrice angolare (flessibile)	Trancia-piegaferrì	Trapano elettrico
				
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) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

## 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) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

## COMPATTATORE A PIASTRA BATTENTE

Il compattatore a piastra battente è un'attrezzatura destinata al costipamento di rinterri o di manto bituminoso di non eccessiva entità.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 7) Vibrazioni;



### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore compattatore a piastra battente;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** copricapo; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

## 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) 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.

## 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.

- 2) DPI: utilizzatore scala doppia;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

## 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;



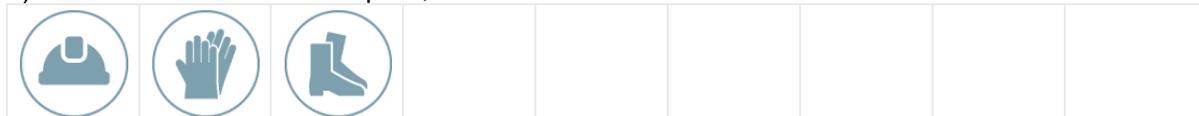
#### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 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 antisdrucchio alle estremità superiori.

- 2) DPI: utilizzatore scala semplice;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

## 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) DPI: utilizzatore sega circolare;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza.

## 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) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);



#### 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.

## TRANCIA-PIEGAFERRI

La trancia-piegeferri 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) DPI: utilizzatore trancia-piegeferri;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

## TRAPANO ELETTRICO

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

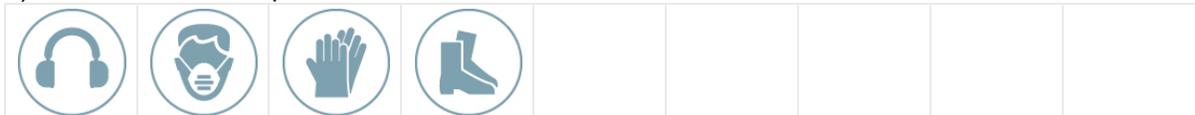
### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;



### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

### 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:

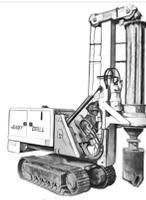
1) DPI: utilizzatore vibratore elettrico per calcestruzzo;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

## MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

				
Autocarro	Escavatore mini	Pala meccanica (minipala)	Sonda di perforazione	

### 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) 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).

- 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).

## ESCAVATORE MINI

L'escavatore mini è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per modesti lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.



### 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) DPI: operatore escavatore mini;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

## PALA MECCANICA (MINIPALA)

La minipala è una macchina operatrice dotata di una benna mobile utilizzata per modeste 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) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore pala meccanica (minipala);



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

## 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) 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.

# POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Compattatore a piastra battente	Formazione di rilevato stradale; Formazione di manto di usura e collegamento.	112.0	939-(IEC-57)-RPO-01
Sega circolare	Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione.	113.0	908-(IEC-19)-RPO-01
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Smobilizzo del cantiere.	113.0	931-(IEC-45)-RPO-01
Trapano elettrico	Smobilizzo del cantiere.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autocarro	Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Scavo eseguito a mano in superficie; Scavo di sbancamento; Perforazioni per micropali; Posa ferri di armatura per micropali; Realizzazione di micropali in acciaio; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione; Formazione di rilevato stradale; Formazione di manto di usura e collegamento; Montaggio di ringhiera; Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Escavatore mini	Scavo di sbancamento.	101.0	917-(IEC-31)-RPO-01
Pala meccanica (minipala)	Scavo di sbancamento; Formazione di rilevato stradale.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01
Sonda di perforazione	Perforazioni per micropali; Realizzazione di micropali in acciaio.	110.0	966-(IEC-97)-RPO-01

# COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

# COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

## 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.)

Gli apprestamenti, le attrezzature, le infrastrutture, i mezzi ed i dispositivi di protezione collettiva necessari per la realizzazione delle opere in progetto potranno essere usate in comune da parte delle ditte operanti in cantiere a condizione che:

Per le opere provvisionali:

- vengano montate da soggetti esperti che abbiano già svolto lavorazioni similari;
- vengano montate secondo le indicazioni di progetto e dei sistemi costruttivi della casa costruttrice;
- qualsiasi modifica venga apportata da chi ha realizzato l'opera;
- non vengano manomesse e/o rimosse le parti componenti l'opera (es. rimozione tavole dal piano di calpestio, rimozione parapetti, rimozione tavole fermapiede, rimozione scale a pioli di accesso ai piani dell'impalcato....);
- qualora, per esigenze lavorative, sia necessario rimuovere provvisoriamente un elemento dell'opera, deve essere prevista, durante la lavorazione interessata, un sistema alternativo di protezione e, in ogni caso, al termine di tale lavorazione deve essere immediatamente ripristinata l'opera, per garantire il mantenimento delle condizioni di sicurezza nei confronti degli altri utilizzatori dell'opera provvisoria.

Per i dispositivi di protezione collettiva:

- non vengano assolutamente rimossi e/o manomessi e/o alterate le caratteristiche.

Per i mezzi di lavoro:

- non è consentito l'utilizzo comune di macchine ed apparecchiature di lavoro da parte di lavoratori appartenenti a ditte diverse: ciascuna impresa deve arrivare in cantiere con le proprie macchine ed utensili di lavoro. Eventuali noli a freddo, dovranno essere autorizzati dal CSE, previo accertamento della qualifica dell'utilizzatore, dell'avvenuta informazione/formazione e dell'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale previsti;
- la manutenzione di dette attrezzature/macchine sarà di esclusiva competenza della ditta proprietaria, che dovrà mettere a disposizione i manuali d'uso e manutenzione e dovrà informare/formare gli utilizzatori sul corretto funzionamento dei mezzi e sui relativi rischi.

L'impresa che farà ricorso a noli a freddo, dovrà accertarsi che la ditta noleggiatrice abbia effettuato sui mezzi interessati le verifiche richieste per legge.

Per i servizi igienico assistenziali:

- venga verificato che i locali siano dimensionati ed arredati in funzione del numero di persone che li utilizzeranno (es. superficie, numero di armadietti, numero di lavabi, wc, docce...). In ogni caso, è preferibile che ciascuna impresa sia almeno dotata di proprio spogliatoio e di proprio container per il deposito di attrezzature e materiali;
- venga garantita da parte di tutti gli utilizzatori la pulizia e la funzionalità dei servizi.

Tutte le imprese devono essere informate in merito all'utilizzo in comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, in modo da non compromettere il loro stato d'uso ed efficienza ma soprattutto per evitare che vengano compiute inconsapevolmente azioni errate e pericolose tali da pregiudicare la sicurezza del luogo di lavoro.

In ogni caso, si richiede venga rilasciata da parte della ditta installatrice,

dichiarazione, firmata dal datore di lavoro, della rispondenza dell'opera alle norme di sicurezza e alle regole dell'arte, nonché agli schemi di montaggio ed ai manuali d'uso e istruzione.

La ditta che utilizzerà l'opera dovrà rilasciare dichiarazione, firmata dal datore di lavoro, che si impegnerà ad utilizzare correttamente l'opera senza comprometterne la sua integrità e funzionalità e quindi senza compiere manomissioni e/o rimozioni alcune.

attività di controllo sui luoghi di lavoro a cura del responsabile del cantiere per la sicurezza

Il Responsabile del cantiere per la sicurezza dovrà vigilare costantemente in cantiere affinché i lavoratori osservino le disposizioni generali previste dalle norme vigenti in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro

Le disposizioni principali, cui si richiede la verifica della loro ottemperanza da parte del Responsabile del cantiere per la sicurezza, riguardano le norme di carattere generale, le norme che regolano l'uso di apparecchiature, e le norme che dettano le misure di sicurezza da adottare nello svolgimento di determinate lavorazioni. Naturalmente si fa riferimento alle attrezzature che verranno impiegate ed alle lavorazioni oggetto dell'Appalto per le quali la normativa detta disposizioni.

#### NORME DI CARATTERE GENERALE

Gli impianti, le macchine, gli apparecchi, le attrezzature, gli utensili, gli strumenti, compresi gli apprestamenti di difesa, devono possedere, in relazione alle necessità della sicurezza del lavoro, i necessari requisiti di resistenza e di idoneità ed essere mantenuti in buono stato di conservazione e di efficienza

Il datore di lavoro deve mettere a disposizione dei lavoratori mezzi personali di protezione appropriati ai rischi inerenti alle lavorazioni ed operazioni effettuate, qualora manchino o siano insufficienti i mezzi tecnici di protezione. I detti mezzi personali di protezione devono possedere i necessari requisiti di resistenza e di idoneità, nonché essere mantenuti in buono stato di conservazione.

I datori di lavoro, i dirigenti ed i preposti devono, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze:

- attuare le misure di sicurezza necessarie;
- rendere edotti i lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti e portare a loro conoscenza le norme essenziali di prevenzione mediante affissione, negli ambienti di lavoro, di estratti delle presenti norme o, nei casi in cui non sia possibile l'affissione, con altri mezzi;
- disporre ed esigere che i singoli lavoratori osservino le norme di sicurezza ed usino i mezzi di protezione messi al loro disposizione;

I datori di lavoro, i dirigenti ed i preposti sono tenuti a rendere edotti i lavoratori autonomi dei rischi specifici esistenti nell'ambiente di lavoro in cui siano chiamati a prestare la loro opera (tale obbligo non si estende ai rischi propri dell'attività professionale o del mestiere che il lavoratore autonomo è incaricato di prestare). Nel caso in cui dal datore di lavoro siano concessi in uso macchine od attrezzi di sua proprietà per l'esecuzione dei lavori, dette macchine o attrezzi devono essere muniti dei dispositivi di sicurezza previsti dalle norme vigenti.

Se i luoghi di lavoro comportano zone di pericolo in funzione della natura del lavoro e presentano rischi di cadute dei lavoratori o rischi di cadute di oggetti, tali luoghi devono essere dotati di dispositivi per impedire che i lavoratori non autorizzati possano accedere a dette zone.

Nei cantieri deve essere affissa idonea segnaletica di sicurezza in funzione dei rischi cui possono essere soggetti i lavoratori e il personale non direttamente interessato dalle lavorazioni; tale segnaletica deve essere conforme alle disposizioni del D.lgs. n. 81/08.

Nei cantieri deve essere assicurata l'assistenza sanitaria ai lavoratori colpiti da infortunio o altrimenti bisognevoli di cure; a tal fine i cantieri devono disporre di adeguati presidi medico-chirurgici. Nei cantieri deve, altresì, essere assicurata la costante disponibilità di un mezzo di trasporto, atto a trasferire prontamente il lavoratore, che abbia bisogno di cure urgenti, al più vicino pronto soccorso.

Nei cantieri devono essere attuate le seguenti misure generali per la protezione della salute e per la sicurezza dei lavoratori, di cui all'art. 15, del D.lgs. n. 81/08 e smi:

- valutazione dei rischi per la salute e la sicurezza;
- eliminazione dei rischi in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico e, ove ciò non sia possibile, loro riduzione al minimo;
- riduzione dei rischi alla fonte;
- programmazione della prevenzione mirando ad un complesso che integri in modo coerente nella prevenzione le condizioni tecniche e produttive e organizzative dell'azienda nonché l'influenza dei fattori dell'ambiente del lavoro;
- sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso;
- rispetto dei principi ergonomici nella concezione dei posti di lavoro e produzione, anche per attenuare il lavoro monotono e quello ripetitivo;
- priorità delle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale;
- limitazione al minimo del numero dei lavoratori che sono, o che possono essere, esposti al rischio;
- utilizzo limitato degli agenti chimici, fisici e biologici, sui luoghi di lavoro;
- controllo sanitario dei lavoratori in funzione dei rischi specifici;
- allontanamento del lavoratore dall'esposizione a rischio, per motivi sanitari inerenti la sua persona;
- misure igieniche;
- misure di protezione collettiva ed individuale;
- misure di emergenza da attuare in caso di pronto soccorso, di lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori e di pericolo grave ed immediato;
- uso di segnali di avvertimento e di sicurezza;
- regolare manutenzione di ambienti, attrezzature, macchine ed impianti, con particolare riguardo ai dispositivi di sicurezza in conformità all'indicazione dei fabbricanti;
- informazione, formazione, consultazione e partecipazione dei lavoratori ovvero dei loro rappresentanti, sulle questioni riguardanti la sicurezza e la salute sul luogo di lavoro;
- istruzioni adeguate ai lavoratori.

Ciascun lavoratore deve prendersi cura della propria sicurezza e della propria salute e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui possono ricadere gli effetti delle sue azioni od omissioni, conformemente alla sua formazione e alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.

I lavoratori devono:

- osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale;
- utilizzare correttamente i macchinari, le apparecchiature, gli utensili, le sostanze ed i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto e le altre attrezzature di lavoro, nonché i dispositivi di sicurezza;
- utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione;
- segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dispositivi di cui ai punti precedenti, nonché le altre eventuali condizioni di pericolo di cui vengono a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle loro competenze e possibilità, per eliminare o ridurre tali deficienze o pericoli, dandone notizia al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza;
- non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo;

- non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori.

All'atto della scelta delle attrezzature di lavoro il datore di lavoro deve prendere in considerazione le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro da svolgere, i rischi presenti nell'ambiente di lavoro, i rischi derivanti dall'impiego delle attrezzature stesse.

Il datore di lavoro deve prendere le misure necessarie affinché le attrezzature di lavoro siano installate in conformità alle istruzioni del fabbricante, utilizzate correttamente, oggetto di idonea manutenzione al fine di garantire nel tempo la rispondenza alle disposizioni legislative e regolamentari in materia di tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori, e siano corredate, ove necessario, da apposite istruzioni d'uso.

Le attrezzature di lavoro messe a disposizione dei lavoratori devono soddisfare alle disposizioni legislative e regolamentari in materia di tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori stessi ad esse applicabili.

I lavoratori devono avere cura delle attrezzature di lavoro messe a loro disposizione, non devono apportarvi modifiche di propria iniziativa e devono segnalare immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto qualsiasi difetto o inconveniente da essi rilevato. I dispositivi di protezione individuale devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro.

## NORME SUGLI IMPIANTI ELETTRICI E DI MESSA A TERRA

Gli impianti elettrici in tutte le loro parti costitutive devono essere costruiti, installati e mantenuti in modo da prevenire i pericoli derivanti da contatti accidentali con gli elementi in tensione ed i rischi di incendio e di scoppio derivanti da eventuali anomalie che si verificano nel loro esercizio.

Nell'esecuzione degli impianti elettrici di cantiere devono essere tenute in considerazione le seguenti principali norme della buona tecnica (rif. norma CEI 64 - 8/7):

Gli impianti elettrici devono possedere, in relazione alle esigenze della sicurezza del lavoro, i necessari requisiti di idoneità e devono essere costruiti tenendo conto delle caratteristiche dell'ambiente in cui devono essere installati e della funzione cui devono adempiere.

Tutti i materiali elettrici, gli apparecchi ed i loro contenitori devono resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Il grado di protezione minimo per tutti i componenti non deve essere inferiore a IP44; le macchine che presentano apparecchiature elettriche che possono essere soggette a getti d'acqua, il grado di protezione deve corrispondere a IP55.

I cavi devono essere provvisti di rivestimento isolante continuo adeguato alla tensione ed appropriato, ai fini della sua conservazione ed efficacia, alle condizioni di temperatura, umidità ed aggressività dell'ambiente.

I conduttori di messa a terra e di protezione devono essere identificati con i colori "giallo-verde" (bicolore).

Le prese devono essere munite di un dispositivo di ritenuta che eviti il disinnesto accidentale della spina. Non sono ammesse prese a spina mobile (prolunghe).

Le macchine devono essere equipaggiate con morsetteria ovvero con spine fissate stabilmente su apposito supporto.

L'apparecchiatura elettrica della macchina deve essere provvista di un interruttore generale onnipolare che operi l'interruzione simultanea di tutti i conduttori attivi.

Tutti i collegamenti elettrici d'impianto devono essere realizzati in modo da evitare qualsiasi pericolo di contatti accidentali con le parti in tensione.

I cavi devono essere sostenuti in modo appropriato, fissati e disposti in modo da non venire danneggiati da urti, vibrazioni e sfregamenti.

Ogni motore deve essere fornito di apposita targa recante, a caratteri indelebili e resistenti,

i seguenti dati:

nome del costruttore, tipo di motore, potenza nominale, tensione nominale, corrente nominale, tipo della corrente, frequenza nominale, numero fasi, velocità nominale, fattore di potenza, classe di isolamento, collegamento delle fasi, condizioni ambientali di impiego, grado di protezione, marchio di riconoscimento, che permettano di riconoscere il tipo e l'anno di costruzione.

I libretti di istruzione delle macchine devono contenere:

- schema dei circuiti elettrici e relativa legenda esplicativa, se necessaria;
- distinta o descrizione sommaria dell'equipaggiamento elettrico da cui siano desumibili le caratteristiche dei vari componenti.

I quadri elettrici di cantiere devono:

- avere un grado di protezione non inferiore a IP43 nelle condizioni di esercizio ed adeguato in ogni caso all'ambiente in cui sono installati;
- essere protetti contro i contatti diretti (isolamento dei conduttori, inaccessibilità delle parti attive, ecc.), e contro i contatti indiretti;
- essere privi di danneggiamenti meccanici tali da rendere i quadri insicuri;
- essere costituiti da componenti idonei, provvisti di marchio o di altro tipo od certificazione, secondo quanto previsto dalla legge 791/77. In modo particolare le prese a spina devono essere di tipo conforme alle norme CEI 23-12.

Le macchine e gli apparecchi elettrici devono portare l'indicazione della tensione, dell'intensità e del tipo di corrente e delle eventuali caratteristiche costruttive necessarie per l'uso (art. 269, D.P.R. 547/55).

In ogni impianto elettrico i conduttori devono presentare un isolamento adeguato alla tensione dell'impianto.

Le parti metalliche degli impianti ad alta tensione e di quelli a bassa tensione situati in luoghi normalmente bagnati o molto umidi o in immediata prossimità di grandi masse metalliche, devono essere collegate a terra .

I conduttori fissi o mobili devono essere protetti nei tratti soggetti al danneggiamento per causa meccanica.

Nell'impiego dei conduttori si deve avere cura che essi non intralcino i passaggi.

Le macchine ed apparecchi elettrici mobili o portatili devono essere alimentati solo da circuiti a bassa tensione .

Per i lavori all'aperto, è vietato l'uso di utensili a tensione superiore a 220 Volts verso terra. Nei lavori in luoghi bagnati o molto umidi, e nei lavori a contatto o entro grandi masse metalliche, è vietato l'uso di utensili elettrici portatili a tensione superiore a 50 Volts verso terra .

Gli utensili elettrici portatili e gli apparecchi elettrici mobili devono avere un isolamento supplementare di sicurezza fra le parti interne in tensione e l'involucro metallico esterno.

Le lampade elettriche portatili devono soddisfare ai seguenti requisiti :

- avere l'impugnatura di materiale isolante non igroscopico;
- avere le parti in tensione, o che possono essere messe in tensione in seguito a guasti, completamente protette in modo da evitare ogni possibilità di contatto accidentale;
- essere munite di gabbia di protezione della lampadina, fissata mediante collare esterno all'impugnatura isolante;
- garantire il perfetto isolamento delle parti in tensione dalle parti metalliche eventualmente fissate all'impugnatura.

Le lampade elettriche portatili usate in luoghi bagnati o molto umidi ed entro o a contatto di grandi masse metalliche, devono essere alimentate a tensione non superiore a 25 Volts verso terra ed essere provviste di un involucro di vetro.

## NORME SULLE OPERE PROVVISORIALI

Devono essere installate idonee opere provvisoriali per i lavori che si eseguono oltre i 2

metri di altezza.

Le modalità di montaggio del ponteggio dovrà essere concordato con il C.S.E. e saranno contenute nel PIMUS.

L'estremità inferiore di ogni montante deve essere sostenuta da una piastra metallica di base (basetta).

Il ponteggio deve essere opportunamente controventato sia in senso longitudinale che trasversale, secondo la relazione tecnica.

Il ponteggio deve corrispondere agli schemi allegati alla copia dell'autorizzazione ministeriale.

Il ponteggio deve essere ancorato a parti stabili dell'edificio.

Gli ancoraggi devono essere in numero sufficiente e realizzati in conformità alla relazione tecnica I montanti devono superare di almeno 1,2 mt l'ultimo impalcato od il piano di gronda I ponti, le andatoie e le passerelle posti ad altezza superiore a 2 mt, devono essere muniti di parapetto normale composto da corrente superiore, corrente intermedio e tavola fermapiede.

Gli impalcati ed i ponti di servizio devono avere un sottoponte di sicurezza. Quest'ultimo deve essere costruito come il ponte di servizio a distanza non superiore a mt 2,50.

I ponti e i sottoponti devono avere i piani di calpestio completi di tavole e non presentare fessure tali da consentire il passaggio di materiale anche minuto.

Gli intavolati devono essere aderenti alla costruzione.

La distanza dell'intavolato dalla costruzione (solo nei lavori di finitura) non deve essere superiore a 30 cm.

Devono essere predisposti idonei sistemi di accesso ai piani di lavoro, è vietata la salita e la discesa lungo i montanti.

Le scale non devono essere poste in prosecuzione l'una dell'altra e devono essere provviste, lungo il lato esterno, di corrimano-parapetto.

Le tavole di legno devono essere:

- idonee per spessore e larghezza (Spessore almeno =5 cm)
- poggiare su almeno 3 traversi del ponteggio metallico (su 4 se il ponteggio è di legno);
- essere in buono stato di conservazione;
- non presentare parti a sbalzo;
- posizionate in modo tale le cui estremità risultino sovrapposte per non meno di 40 cm, ben accostate e fissate per evitare gli spostamenti.

In corrispondenza dei luoghi di transito e stazionamento, anche interni al cantiere, deve essere sistemato un idoneo impalcato di sicurezza, mantovana.

In caso di utilizzo di tabelloni pubblicitari graticciati, teli o altre schermature, deve essere convenientemente aumentato il numero degli ancoraggi del ponte del fabbricato sulla base di un calcolo eseguito da un ingegnere o architetto abilitato all'esercizio della professione .

Ponti su cavalletti:

- salvo il caso che siano muniti di normale parapetto, possono essere usati solo per lavori da eseguirsi al suolo o all'interno degli edifici; essi non devono avere altezza superiore a mt 2 e non devono essere montati sugli impalcati dei ponteggi esterni;
- i piedi dei cavalletti, oltre ad essere irrigiditi mediante tiranti normali e diagonali, devono poggiare sempre su pavimento solido e ben livellato;
- la distanza massima tra due cavalletti consecutivi può essere di mt 3,60, quando si usino tavole con sezione trasversale di cm 30 x 5 e lunghe mt 4. Quando, invece, si usino tavole di dimensioni trasversali minori, esse devono poggiare su tre cavalletti;
- la larghezza dell'impalcato non deve essere inferiore a cm 90 e le tavole che lo costituiscono devono risultare ben accostate tra loro ed essere fissate ai cavalletti di appoggio ;
- è fatto divieto di usare ponti su cavalletti sovrapposti e ponti con i montanti costituiti da scale a pioli.

Ponti su ruote:

- le ruote del ponte in opera devono essere saldamente bloccate ;
- devono essere ancorati alla costruzione ogni due piani di ponte ;
- devono essere utilizzati in posizione verticale ;
- devono essere impiegati secondo le indicazioni del costruttore.

## **MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESSE/LAVORATORI AUTONOMI**

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

Riunione di coordinamento

Descrizione:

Nel rispetto delle disposizioni dettate dall'art. 95 del D.Lgs. 81/08, i datori di lavoro delle imprese esecutrici devono osservare le misure generali di tutela e garantire la cooperazione tra i datori di lavoro ed i lavoratori autonomi.

I datori di lavoro dovranno:

- osservare le disposizioni del presente Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC);
- presentare eventuali ossevizioni e/o integrazioni anche tramite il proprio Piano Operativo di Sicurezza (POS);
- garantire lo scambio di informazioni tra imprese, in merito alle attrezzature utilizzate e ai relativi rischi connessi.

Lo scambio di informazioni dovrà essere formalizzato attraverso verbalizzazioni delle riunioni in modo da garantire la tracciabilità delle informazioni, e dovrà essere garantita anche l'informazione al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

## **DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS**

Descrizione:

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e coordinamento e/o di eventuali significative modifiche apportate, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il rappresentante per la sicurezza per fornirgli gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano e raccogliere le eventuali proposte che il rappresentante per la sicurezza potrà formulare.

In generale è preferibile svolgere la consultazione, soprattutto sugli argomenti della individuazione dei pericoli e della valutazione dei rischi, direttamente nei luoghi di lavoro.

Occorre poi valutare se la raccolta delle risposte alle domande formulate al RSL può essere contestuale alla loro formulazione o se non convenga fornire le domande in forma scritta con un certo anticipo per consentire all'RLS di prepararsi.

Ad ogni modo deve essere tenuta traccia documentale, quali che siano le modalità di consultazione, delle risposte alle domande e di ogni altra considerazione espressa dall'RLS.

# 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.)

## Disposizioni generali

Resta in capo ad ogni datore di lavoro l'organizzazione e la gestione delle misure di emergenza da attuare in caso di primo soccorso, di lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori e di pericolo grave ed immediato.

Ogni datore di lavoro, pertanto, dovrà garantire:

- la formazione e l'informazione dei propri lavoratori per la gestione delle emergenze;
- la presenza, nel cantiere, di personale formato per la gestione delle emergenze;
- la disponibilità nel cantiere di almeno un telefono cellulare a disposizione dei lavoratori;
- l'apposizione di un cartello contenente i numeri di emergenza.

Anche l'organizzazione delle emergenze dovrà essere coordinata tra i datori di lavoro delle varie imprese secondo le modalità indicate nel paragrafo precedente.

L'impresa esecutrice dovrà organizzarsi (mezzi, uomini, procedure), per fare fronte, in modo efficace e tempestivo, alle emergenze che, per diversi motivi avessero a verificarsi nel corso dell'esecuzione dei lavori e in particolare:

- Emergenza infortunio
- Emergenza incendio
- Evacuazione del cantiere

Nella prossimità delle baracche e/o spogliatoi e in un punto ben visibile del cantiere saranno affissi in modo ben visibile i principali numeri per le emergenze riportati e le modalità con le quali si deve richiedere l'intervento dei Vigili del Fuoco e dell'emergenza sanitaria.

La gestione dell'emergenza rimane in capo all'appaltatore che dovrà coordinarsi con le ditte subappaltatrici e fornitrici in modo da rispettare quanto riportato di seguito.

I lavoratori incaricati per l'emergenza dovranno essere dotati di specifici dispositivi individuali di protezione e degli strumenti idonei al pronto intervento e saranno addestrati in modo specifico in base al tipo di emergenza.

## Gestione dell'emergenza incendio ed evacuazione del cantiere

Per la gestione dell'emergenza incendio, è necessario che in cantiere siano presenti almeno due lavoratori che siano adeguatamente formati per gli interventi di spegnimento incendi ed evacuazione del cantiere.

Prima dell'inizio dei lavori il Responsabile di cantiere di ogni impresa appaltatrice dovrà comunicare al Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione i nominativi delle persone addette alla gestione dell'emergenza incendio; contestualmente dovrà essere rilasciata una dichiarazione in merito alla formazione seguita da queste persone.

### Presidi per la lotta antincendio

Vicino ad ogni attività che presenti rischio di incendio o si faccia utilizzo di fiamme libere dovrà essere presenti almeno un estintore a polvere per fuochi ABC del peso di 6 kg.

Comunque ognuna delle imprese appaltatrici dovrà avere in cantiere almeno un estintore per fuochi ABC del peso di 6 kg, che dovrà essere posizionato in luogo conosciuto da tutti e facilmente accessibile e dovrà essere segnalato conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 493/96

Della scelta, della tenuta in efficienza dei presidi antincendio e della segnaletica di sicurezza si farà carico ciascuna impresa appaltatrice per le parti di sua competenza.

### Gestione del pronto soccorso

Per la gestione dell'emergenza sanitaria, è necessario che in cantiere siano presenti

almeno due lavoratori che siano adeguatamente formati per gli interventi di primo soccorso.

Prima dell'inizio dei lavori il Responsabile di cantiere di ogni impresa appaltatrice dovrà comunicare al Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione i nominativi delle persone addette al pronto soccorso; contestualmente dovrà essere rilasciata una dichiarazione in merito alla formazione seguita da queste persone

Presidi sanitari

Ogni impresa deve avere in cantiere un proprio pacchetto di medicazione.

Tale pacchetto deve essere sempre a disposizione dei lavoratori per questo dovrà posizionarsi in luogo ben accessibile e conosciuto da tutti.

**Numeri di telefono delle emergenze:**

Comando Vvf chiamate per soccorso: tel. 115

Comando Vvf di Multedo tel. 010 6987445

Pronto Soccorso tel. 118

Pronto Soccorso: - Ospedale di Voltritel. 010 55221

## CONCLUSIONI GENERALI

Al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Piano stesso:

- Allegato "A" - Diagramma di Gantt (Cronoprogramma dei lavori);
- Allegato "B" - Stima dei costi della sicurezza;

si allegano, altresì:

- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera (per la prevenzione e protezione dei rischi);

# INDICE

LAVORO .....	2
COMMITTENTI .....	3
RESPONSABILI .....	4
IMPRESE .....	5
DOCUMENTAZIONE .....	7
DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE .....	9
DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA .....	10
AREA DEL CANTIERE .....	11
CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE .....	12
FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE .....	14
RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE .....	15
DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE .....	16
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE .....	17
SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE .....	26
LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE .....	28
Allestimento di cantiere temporaneo su strada .....	28
Scavo eseguito a mano in superficie .....	28
Scavo di sbancamento .....	29
MICROPALI .....	29
Perforazioni per micropali (fase) .....	30
Posa ferri di armatura per micropali (fase) .....	30
Getto di calcestruzzo per micropali (fase) .....	31
Realizzazione di micropali in acciaio (fase) .....	31
STRUTTURE IN FONDAZIONE IN C.A. ....	32
Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (fase) .....	32
Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase) .....	33
Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (fase) .....	33
STRUTTURE IN ELEVAZIONE IN C.A. ....	34
Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione (fase) .....	34
Posa di reti elettrosaldate (fase) .....	35
Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione (fase) .....	35
Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione (fase) .....	36
Formazione di rilevato stradale .....	37
Formazione di manto di usura e collegamento .....	37
Montaggio di ringhiera .....	38
Pulizia generale dell'area di cantiere .....	38
Smobilizzo del cantiere .....	39
RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE. ....	41
ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni .....	49
MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni .....	55
POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE .....	58
COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC .....	59
COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI .....	60
COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA .....	61
MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI .....	68
DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS .....	69
ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI .....	70
CONCLUSIONI GENERALI .....	72

Genova - Prà, 26/05/2018

Firma

---

ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO DI GENOVA  
MESSA IN SICUREZZA FRANA ALTA IN VIA VILLINI NEGRONE

Nr. Ord	TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	M I S U R A Z I O N I:				Quantità	IMPORTI	
			Par.ug	Lung.	Larg.	H/peso		unitario	TOTALE
1	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 M I S U R A Z I O N I:  SOMMANO m		40,00			40,00		
						40,00	7,11	284,40	
2	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 contabilizzeranno) M I S U R A Z I O N I:  SOMMANO m	56,00	40,00			2240,00		
						2240,00	0,10	224,00	
3	95.A10.A60.010	Formazione di passerelle o andatoie pedonabili della larghezza minima di 80 cm, realizzate a norma di legge, comprese le M I S U R A Z I O N I:  SOMMANO m		5,00			5,00		
						5,00	30,49	152,45	
4	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 M I S U R A Z I O N I:  SOMMANO cad	1,00				1,00		
						1,00	172,50	172,50	
5	95.E10.A10.020	Dispositivo anticaduta dispositivo anticaduta con recupero automatico della fune, per montaggio orizzontale, valutato a giono per fase lavorativa, compresa fune di scorrimento della lunghezza M I S U R A Z I O N I:  SOMMANO cad	2,00	56,00			112,00		
						112,00	0,24	26,88	
		TOTALE euro						860,23	
		AGGIUNGE NUOVA VOCE							

**Comune di Genova**  
Provincia di GE

# **FASCICOLO DELL'OPERA**

**MODELLO SEMPLIFICATO**

(Decreto Interministeriale 9 settembre 2014, Allegato IV)

**OGGETTO:** Messa in sicurezza tratto di strada in via Villini Negrone - Frana alta

**COMMITTENTE:** Comune di Genova - Assessorato ai Lavori Pubblici - Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologica.

**CANTIERE:** Via Villini Negrone, Genova (GE)

Genova, 03/06/2018

**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**

\_\_\_\_\_  
(Ingegnere Tatti Emanuele)

**Ingegnere Tatti Emanuele**

via Caterina Rossi 2/2  
16154 Genova (GE)  
Tel.: 349 8083558 - Fax: \$EMPTY\_CSP\_10\$  
E-Mail: ema.tatti@gmail.com

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

STORICO DELLE REVISIONI
-------------------------

0	03/06/2018	PRIMA EMISSIONE	CSP	
<b>REV</b>	<b>DATA</b>	<b>DESCRIZIONE REVISIONE</b>	<b>REDAZIONE</b>	<b>Firma</b>

## Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

### Descrizione sintetica dell'opera

L'opera da realizzare consiste nella messa in sicurezza e allargamento di un tratto della strada denominata via Villini Ambrogio Negrone (frana alta), mediante la realizzazione di micropali, terre armate e opere correlate.

Durata effettiva dei lavori	
Inizio lavori:	Fine lavori:

Indirizzo del cantiere			
Indirizzo:	Via Villini Negrone		
CAP:	16157	Città:	Genova
		Provincia:	GE

Committente	
ragione sociale:	Comune di Genova - Assessorato ai Lavori Pubblici - Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologica
indirizzo:	Via di Francia 1 16149 Genova [GE]
<i>nella Persona di:</i>	
cognome e nome:	Grassano Giorgio
indirizzo:	Via di Francia 1 16149 Genova [GE]

Progettista	
cognome e nome:	Battilana Stefano
indirizzo:	via di Francia 1 16149 Genova [GE]

Progettista Strutture	
cognome e nome:	Tatti Emanuele
indirizzo:	via Caterina Rossi 2/2 16154 Genova [GE]
tel.:	349 8083558
mail.:	ema.tatti@gmail.com

Direttore dei Lavori	
cognome e nome:	De Stefanis Pietro
indirizzo:	via di Francia 1 16149 Genova [GE]
mail.:	pgdestefanis@comune.genova.it

Responsabile dei Lavori	
cognome e nome:	Grassano Giorgio
indirizzo:	via di Francia 1 16149 Genova [GE]
mail.:	ggrassano@comune.genova.it

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione	
cognome e nome:	Tatti Emanuele
indirizzo:	via Caterina Rossi 2/2 16154 Genova [GE]
tel.:	349 8083558
mail.:	ema.tatti@gmail.com

<b>Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione</b>	
cognome e nome:	Tatti Emanuele
indirizzo:	via Caterina Rossi 2/2 16154 Genova [GE]
tel.:	349 8083558
mail.:	ema.tatti@gmail.com

<b>SCAVI AUTOTRASPORTI Srl</b>	
ragione sociale:	SCAVI AUTOTRASPORTI Srl
rappr. legale:	Ferdinando Rossi
indirizzo:	via San Martino di Paravanico 16014 Ceranesi [GE]
tel.:	3356961764

## 01 Strada

### 01.01 Strada

#### 01.01.01 Carreggiata

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Ripristino	01.01.01.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino carreggiata: Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

#### 01.01.02 Dispositivi di ritenuta

È l'elemento la cui funzione è quella di evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma e/o a ridurne i danni conseguenti. È situato all'interno dello spartitraffico o del margine esterno alla piattaforma.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Ripristino	01.01.02.01

Tipo di intervento	Rischi individuati

Ripristino: Ripristino delle parti costituenti e adeguamento dell'altezza di invalicabilità. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.
---	---

**Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro**

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

<b>Tavole Allegate</b>
------------------------

## 02 Strutture

Le strutture civili e industriali rappresentano quelle unità tecnologiche, realizzate con la funzione di resistere alle azioni e ai carichi esterni a cui sono soggette durante il loro ciclo di vita, assicurandone requisiti e livelli prestazionali secondo la normativa e la legislazione vigente. Le strutture possono essere costituite da singoli elementi strutturali e/o dall'unione di più elementi secondo schemi di progetto e di verifica strutturale.

### 02.01 Opere di fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne. In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato. Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.

È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

#### 02.01.01 Platee in c.a.

Sono fondazioni realizzate con un'unica soletta di base, di idoneo spessore, irrigidita da nervature nelle due direzioni principali così da avere una ripartizione dei carichi sul terreno uniforme, in quanto tutto insieme risulta notevolmente rigido. La fondazione a platea può essere realizzata anche con una unica soletta di grande spessore, opportunamente armata, o in alternativa con un solettone armato e provvisto di piastre di appoggio in corrispondenza dei pilastri, per evitare l'effetto di punzonamento dei medesimi sulla soletta.

**Scheda II-1**

<b>Tipologia dei lavori</b>	<b>Codice scheda</b>	02.01.01.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), 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 delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate

## 02.01.02 Plinti a bicchiere

Sono fondazioni indicate per la realizzazione delle fondazione isolate per strutture intelaiate monopiano e pluripiano a componenti prefabbricati. In genere si possono distinguere plinti a bicchiere:

- con piastra a base rettangolare: il plinto è disposto con l'asse maggiore coincidente con l'asse dei momenti flettenti preminenti;
- a pianta quadrata con solo bicchiere prefabbricato e piastra di base eseguita in opera.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
	02.01.02.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), 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 delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

<b>Tavole Allegate</b>	
------------------------	--

### 02.01.03 Plinti

Sono fondazioni indicate per strutture in elevazione con telaio a scheletro indipendente, in particolare nel caso in cui il terreno resistente sia affiorante o comunque poco profondo e abbia una resistenza elevata che consente di ripartire su una superficie limitata il carico concentrato trasmesso dai pilastri.

In zone sismica, per evitare spostamenti orizzontali relativi, i plinti devono essere collegati tra loro da un reticolo di travi. Inoltre ogni collegamento deve essere proporzionato in modo che sia in grado di sopportare una forza assiale di trazione o di compressione pari a ad un decimo del maggiore dei carichi verticali agenti sui plinti posti all'estremità della trave.

Scheda II-1

<b>Tipologia dei lavori</b>	<b>Codice scheda</b>	02.01.03.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), 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 delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

<b>Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro</b>

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.

Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

<b>Tavole Allegate</b>	
------------------------	--

### 02.01.04 Travi rovesce in c.a.

Sono fondazioni indicate nel caso in cui ci siano problemi di cedimenti differenziali. le travi rovesce sono le fondazioni più comunemente adottate in zona sismica, poiché non sono soggette a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. Il nome di trave rovescia deriva dal fatto che la trave costituente la fondazione risulta rovesciata rispetto a quella comunemente usata nelle strutture, in quanto il carico è costituito dalle reazioni del terreno e quindi agente dal basso, anziché dall'alto.

Scheda II-1

<b>Tipologia dei lavori</b>	<b>Codice scheda</b>	02.01.04.01

<b>Tipo di intervento</b>	<b>Rischi individuati</b>
Interventi sulle strutture: In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), 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 delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

<b>Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro</b>

<b>Punti critici</b>	<b>Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera</b>	<b>Misure preventive e protettive ausiliarie</b>
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

<b>Tavole Allegate</b>	
------------------------	--

### 02.02 Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni

retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

## 02.02.01 Muro in terra rinforzata

Le strutture in terra rinforzata rappresentano una alternativa tecnico-strutturale a classici muri di cemento armato e/o cellulari prefabbricati, rispetto ai quali offrono maggiore economia di realizzazione oltre che un minor impatto ambientale. In particolare su terreni di bassa portanza ed elevata deformabilità riescono a fornire ottime prestazioni. Essi trovano svariate applicazioni in diverse modalità:

- rinforzi con reti metalliche a doppia torsione.
- rinforzi con geogriglie in poliestere ad alta tenacità, ecc.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.02.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Risarcimento_(Rinfoltimento): Eseguire la risemina delle piantine erbacee che consentono il drenaggio. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.02.01.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sfalcio: Eseguire lo sfalcio delle zone seminate per favorire lo sviluppo delle specie erbacee seminate. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre.

**Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro**

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

**Tavole Allegate**

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	02.02.01.03

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sistemazione delle terre: Risistemare gli ancoraggi delle reti o griglie; riempire eventuali vuoti presenti con terreno vegetale. [con cadenza ogni anno]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

**Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro**

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

**Tavole Allegate**

Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

Scheda II-3

Codice scheda	MP001						
Interventi di manutenzione da effettuare	Periodicità interventi	Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	Verifiche e controlli da effettuare	Periodicità controlli	Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza	Rif. scheda II:
1) Sostituzione delle prese.	1) a guasto	Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto elettrico.	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	1) Verifica e stato di conservazione delle prese	1) 1 anni	Autorizzazione del responsabile dell'edificio. Utilizzare solo utensili elettrici portatili del tipo a doppio isolamento; evitare di lasciare cavi elettrici/prolunghe a terra sulle aree di transito o di passaggio.	
1) Sostituzione delle saracinesche.	1) a guasto	Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto idraulico.	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	1) Verifica e stato di conservazione dell'impianto	1) 1 anni	Autorizzazione del responsabile dell'edificio	
1) Ritocchi della verniciatura e rifacimento delle protezioni anticorrosive per le parti metalliche. 2) Reintegro dell'accessibilità delle botole e degli elementi di fissaggio.	1) 5 anni 2) 1 anni	I serramenti delle botole devono essere disposti durante la fase di posa dei serramenti dell'opera adottando le stesse misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza. Per le botole posizionate in copertura, se la posa dei serramenti deve avvenire con i lavoratori posizionati sulla copertura, si dovranno disporre idonei sistemi di protezione contro la caduta dal bordo della copertura (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti). Durante il montaggio dei serramenti delle botole disposte in quota, come le botole sui soffitti, si dovrà fare uso di trabattelli o ponteggi dotati di parapetto.	Botole orizzontali	1) Controllare le condizioni e la funzionalità dell'accessibilità. Controllo degli elementi di fissaggio.	1) 1 anni	Il transito dei lavoratori attraverso le botole che affacciano in luoghi con rischio di caduta dall'alto deve avvenire dopo che questi hanno agganciato il sistema anticaduta ai dispositivi di ancoraggio predisposti.	
1) Ritocchi della verniciatura e rifacimento delle protezioni anticorrosive per le parti metalliche. 2) Reintegro dell'accessibilità delle botole e degli elementi di	1) 5 anni 2) 1 anni	I serramenti delle botole devono essere disposti durante la fase di posa dei serramenti dell'opera adottando le stesse misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza. Per le botole	Botole verticali	1) Controllare le condizioni e la funzionalità dell'accessibilità. Controllo degli elementi di fissaggio.	1) 1 anni	Il transito dei lavoratori attraverso le botole che affacciano in luoghi con rischio di caduta dall'alto deve avvenire dopo che questi hanno agganciato il sistema anticaduta	

fissaggio.		posizionate in copertura, se la posa dei serramenti deve avvenire con i lavoratori posizionati sulla copertura, si dovranno disporre idonei sistemi di protezione contro la caduta dal bordo della copertura (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti). Durante il montaggio dei serramenti delle botole disposte in quota, come le botole sui soffitti, si dovrà fare uso di trabattelli o ponteggi dotati di parapetto.				ai dispositivi di ancoraggio predisposti.	
1) Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano. 2) Ripristino e/o sostituzione dei pioli rotti con elementi analoghi. 3) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche. 4) Sostituzione degli elementi rotti con altri analoghi e dei relativi ancoraggi.	1) quando occorre 2) quando occorre 3) 2 anni 4) quando occorre	Le scale fisse a pioli che hanno la sola funzione di permettere l'accesso a parti dell'opera, come locali tecnici, coperture, ecc., per i lavori di manutenzione, sono da realizzarsi durante le fasi di completamento dell'opera. Le misure di sicurezza da adottare sono le medesime previste nei piani di sicurezza per la realizzazione delle scale fisse a gradini. Nel caso non sia più possibile sfruttare i sistemi adottati nei piani di sicurezza per le altre lavorazioni, verificare comunque che siano disposti idonei sistemi di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti).	Scale fisse a pioli con inclinazione < 75°	1) Verifica della stabilità e del corretto serraggio di balaustre e corrimano. 2) Controllo periodico delle parti in vista delle strutture (fenomeni di corrosione).	1) 1 anni 2) 1 anni	Il transito, sulle scale, dei lavoratori, di materiali e attrezzature è autorizzato previa informazione da parte dell'impresa della portanza massima delle scale.	
1) Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano. 2) Ripristino e/o sostituzione dei pioli rotti con elementi analoghi. 3) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche. 4) Sostituzione degli elementi rotti con altri analoghi e dei	1) quando occorre 2) quando occorre 3) 2 anni 4) quando occorre	Scale retrattili a gradini che hanno la sola funzione di permettere l'accesso a parti dell'opera, come locali tecnici, coperture, ecc., per i lavori di manutenzione, sono da realizzarsi durante le fasi di completamento dell'opera. Le misure di sicurezza da adottare sono le medesime previste nei piani di sicurezza per la	Scale retrattili a gradini	1) Verifica della stabilità e del corretto serraggio (pioli, parapetti, manovellismi, ingranaggi). 2) Controllo periodico delle parti in vista delle strutture (fenomeni di corrosione).	1) quando occorre 2) quando occorre	Il transito sulle scale dei lavoratori, di materiali e attrezzature è autorizzato previa informazione da parte dell'impresa della portanza massima delle scale.	

relativi ancoraggi.		realizzazione delle scale fisse a gradini. Nel caso non sia più possibile sfruttare i sistemi adottati nei piani di sicurezza per le altre lavorazioni, verificare comunque che siano disposti idonei sistemi di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti).					
1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) 2 anni	I dispositivi di ancoraggio devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei dispositivi di ancoraggio.	Dispositivi di ancoraggio per sistemi anticaduta	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) 1 anni	L'utilizzo dei dispositivi di ancoraggio deve essere abbinato a un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.	
1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) 2 anni	I dispositivi di ancoraggio della linea di ancoraggio devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei dispositivi di ancoraggio. Se la linea di ancoraggio è montata in fase successiva alla realizzazione delle strutture si dovranno adottare adeguate misure di sicurezza come ponteggi, trabattelli, reti di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori.	Linee di ancoraggio per sistemi anticaduta	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) quando occorre	L'utilizzo dei dispositivi di ancoraggio deve essere abbinato a un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.	
1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) 2 anni	I dispositivi di aggancio dei parapetti di sicurezza devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza,	Dispositivi di aggancio di parapetti provvisori	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) quando occorre	Durante il montaggio dei parapetti i lavoratori devono indossare un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.	

		per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei ganci.					
--	--	--	--	--	--	--	--

Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto

Le schede III-1, III-2 e III-3 non sono state stampate perché all'interno del fascicolo non sono stati indicati elaborati tecnici.

## ELENCO ALLEGATI

### QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il presente documento è composto da n. 17 pagine.

1. Il C.S.P. trasmette al Committente \_\_\_\_\_ il presente FO per la sua presa in considerazione.

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del C.S.P.** \_\_\_\_\_

2. Il committente, dopo aver preso in considerazione il fascicolo dell'opera, lo trasmette al C.S.E. al fine della sua modificazione in corso d'opera

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del committente** \_\_\_\_\_

3. Il C.S.E., dopo aver modificato il fascicolo dell'opera durante l'esecuzione, lo trasmette al Committente al fine della sua presa in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera.

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del C.S.E.** \_\_\_\_\_

4. Il Committente per ricevimento del fascicolo dell'opera

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del committente** \_\_\_\_\_

# INDICE

STORICO DELLE REVISIONI.....	2
Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati.....	3
Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie .....	5
01 Strada.....	5
01.01.01 Carreggiata .....	1
01.01.02 Dispositivi di ritenuta .....	1
02 Strutture .....	1
02.01 Opere di fondazioni superficiali.....	1
02.01.01 Platee in c.a. ....	1
02.01.02 Plinti a bicchiere .....	1
02.01.03 Plinti .....	1
02.01.04 Travi rovesce in c.a. ....	1
02.02 Opere di sostegno e contenimento .....	1
02.02.01 Muro in terra rinforzata.....	1
Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse .....	12
Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto.....	16
ELENCO ALLEGATI.....	17
QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE.....	17

Genova, 03/06/2018

Firma

\_\_\_\_\_

01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing.E.Tatti	Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore  
Arch. Luca PATRONE

STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA

Responsabile  
Geol. Giorgio GRASSANO

Committente  
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto  
SGI\_02.02.00

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Battilana	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol.Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori <u>Ing. Daria Franzetti</u>	Rilievi Responsabile <u>Arch.Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>Geom. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u>
Verifiche IDRAULICHE Responsabile Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione) <u>Ing. Emanuele Tatti</u>
Progetto STRUTTURALE Responsabile <u>Ing. Emanuele Tatti</u> Collaboratori	Verifica accessibilità
Computi metrici - Capitolato <u>Geom. Ileana Notario</u>	Altro (Progetto prevenzione incendi)
	Altro (Progetto apetti vegetazionali)

Intervento/Opera <b>Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova</b> "Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"	Municipio Ponente	07
	Quartiere Prà	08
	N° prog. tav.	N° tot. tav.
	Scala	Data Giugno 2018
Oggetto della tavola Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti	Tavola N°	

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO
Codice MOGE 13981	Codice PROGETTAZIONE SGI_02.02.00	Codice OPERA
		Codice ARCHIVIO

**R06**  
**E-Gtec**

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone AREA 1 (A) – AREA 2 (F) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
29/06/2018	<b>Piano di Manutenzione</b>	0	2 / 11

## GABBIONATE

### MANUALE D'USO

1. Gabbionate Descrizione I gabbioni sono strutture scatolari realizzate in rete metallica tessuta con filo di ferro galvanizzato a caldo con rivestimento in lega Zinco-Alluminio e/o polimero plastico in maglia esagonale a doppia torsione 8x10 (UNI EN 10223-3). Le gabbionate devono essere poste in opera con particolare cura in modo da realizzare un diaframma continuo; per migliorare la tenuta dei gabbioni possono essere eseguite delle talee di salice vivo che vengono inserite nel terreno dietro ai gabbioni. Inoltre durante il montaggio cucire tra di loro i gabbioni prima di riempirli con il pietrame e disporre dei tiranti di ferro all'interno della gabbia per renderla meno deformabile. In seguito a precipitazioni meteoriche eccessive controllare la tenuta delle reti e che non ci siano depositi di materiale portati dall'acqua che possano compromettere la funzionalità delle gabbionate. Nel nostro caso le strutture scatolari da utilizzare avranno dimensioni pari a 100x200x100 e 100x200x50 c. più alcune pezzature speciali e verranno riempite in cantiere con pietrame di idonee caratteristiche e pezzatura (fra 15 e 35 cm preferibilmente ciottolo di fiume o spaccato da cava compatto e resistente non gelivo e/o friabile). I gabbioni saranno posti su fondazione in c.a.. A tergo dei gabbioni il riempimento sarà in materiale di cava e misto stabilizzato a pezzatura variabile.
2. Collocazione  
Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto. Modalità d'uso I muro in gabbioni realizzato come sopra descritto agirà come struttura di sostegno a gravità con una elevata funzione di drenaggio delle acque.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

### MANUALE DI MANUTENZIONE (Anomalie riscontrabili) Elemento Manutenibile 1

– Gabbionate Anomalie riscontrabili

#### **Corrosione**

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone AREA 1 (A) – AREA 2 (F) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
29/06/2018	<b>Piano di Manutenzione</b>	0	3 / 11

### **Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

### **Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta dei gabbioni dovuti ad erronea posa in opera degli stessi. Le gabbionate sono dei dispositivi realizzati con reti metalliche all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. Tali dispositivi vengono utilizzati per realizzare diaframmi di contenimento lungo scarpate e declivi naturali.

### **Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

### **Perdita di materiale**

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

### **Rotture**

Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra

**Cause:** Esposizione prolungata all'azione diretta degli agenti atmosferici e a fattori ambientali esterni; infiltrazioni di acqua e/o umidità in microfessure o cavità presenti sulla superficie dell'elemento; attacco fungino dovuto al distacco e alla perdita della vernice protettiva; scarsa ventilazione. Controllo generale eseguibile da personale specializzato

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE (Controlli e manutenzioni da effettuare) Elemento Manutenibile – Gabbionate  
Controllo generale Esecutore:

Ditta specializzata Requisiti da verificare:

- 1) Resistenza alla corrosione;
- 2) Resistenza alla trazione.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Corrosione;
- 2) Deposito superficiale;

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone AREA 1 (A) – AREA 2 (F) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
29/06/2018	<b>Piano di Manutenzione</b>	0	4 / 11

3) Difetti di tenuta;

4) Patina biologica;

5) Perdita di materiale;

6) Rotture.

Cadenza: ogni anno e, in generale, in seguito ad eventi meteorici eccezionali  
 Tipologia: Ispezione - verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.  
 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato  
 Sistemazione gabbioni: Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.  
 Cadenza: quando occorre  
 Esecutore: Ditta specializzata.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone AREA 1 (A) – AREA 2 (F) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
29/06/2018	<b>Piano di Manutenzione</b>	0	5 / 11

## TERRE ARMATE

Le terre rinforzate dette anche "muri verdi" o "terre armate" sono strutture per il contenimento e/o la stabilizzazione di scarpate e rilevati. Le terre rinforzate possono essere utilizzate anche su terreni a debole portanza e in grado di adattarsi agli assestamenti di base con deformazioni modeste in quanto agiscono mediante la presenza di elementi di rinforzo resistenti a trazione e quindi sono soluzioni ottimali per:

- opere di sostegno stradali;
- rilevati per discariche;
- argini fluviali;
- rilevati paramassi;
- opere fonoassorbenti.

**Modalità d'uso corretto:** *Le terre rinforzate devono essere preparate in maniera opportuna per consentire ai materiali utilizzati di svolgere il loro compito di contenimento e di stabilizzazione. Fissare le reti ai picchetti inseriti nel terreno e ricoprire con terreno vegetale soprattutto in prossimità dei bordi esterni. Per agevolare la filtrazione ed il drenaggio dei versanti seminare con specie erbacce selezionate.*

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone AREA 1 (A) – AREA 2 (F) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
29/06/2018	<b>Piano di Manutenzione</b>	0	6 / 11

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origini delle deformazioni meccaniche significative

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

Origini di avarie puntuali

Possano essere dovute a:

- cedimenti differenziali;
- sovraccarichi importanti non previsti;
- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;

Origini dei difetti del suolo;

- variazione della portanza del sottosuolo;
- variazione del livello della falda;
- opere in sottosuolo non previste.

### Anomalie Ricontrabili:

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone AREA 1 (A) – AREA 2 (F) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
29/06/2018	<b>Piano di Manutenzione</b>	0	7 / 11

#### **Sc-001/An-001 - Anomalie reti**

Difetti di tenuta delle reti o delle griglie per cui si verifica la perdita di materiale.

#### **Sc-001/An-002 - Corrosione**

Fenomeni di corrosione delle strutture portanti delle terre.

#### **Sc-001/An-003 - Difetti di attecchimento**

Difetti di attecchimento delle piante erbacee.

#### **Sc-001/An-004 - Mancanza di terreno**

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle terre rinforzate.

<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>		
<b>CODICE</b>	<b>INTERVENTI</b>	<b>FREQUENZA</b>
<b>Sc-001</b>	<b>Terre rinforzate</b>	
Sc-001/In-001	<b>Intervento:</b> Risarcimento  Eseguire la risemina delle piantine erbacee che consentono il drenaggio.  <b>Ditte Specializzate:</b> Giardiniere	Quando occorre
Sc-001/In-002	<b>Intervento:</b> Sfalcio  Eseguire lo sfalcio delle zone seminate per favorire lo sviluppo delle specie erbacee seminate.  <b>Ditte Specializzate:</b> Giardiniere	Quando occorre

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone AREA 1 (A) – AREA 2 (F) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
29/06/2018	<b>Piano di Manutenzione</b>	0	8 / 11

Sc-001/In-003	<b>Intervento:</b> Sistemazione delle terre  Risistemare gli ancoraggi delle reti o griglie; riempire eventuali vuoti presenti con terreno vegetale.  <b>Ditte Specializzate:</b> Giardiniere	360 giorni
---------------	---	------------

## MICROPALI

### **Pali/Micropali - Su\_001/Co-001/Sc-001**

I pali/micropali si configurano come opere di sostegno flessibili; essi sono elementi strutturali attraversanti l'ammasso in movimento ed immorsati nel sottostante terreno stabile.

L'elemento strutturale compie essenzialmente una funzione di idoneo trasferimento al terreno sottostante della forza necessaria a stabilizzare il pendio. L'infissione nel terreno andrà proporzionata in relazione alla profondità accertabile del fenomeno di scorrimento.

### **Diagnostica:**

#### **Cause possibili delle anomalie:**

Origini delle deformazioni meccaniche significative

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

Origini dei degradi superficiali

Provengono frequentemente da:

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

Origini di avarie puntuali

Possono essere dovute a:

- cedimenti differenziali;

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone AREA 1 (A) – AREA 2 (F) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
29/06/2018	<b>Piano di Manutenzione</b>	0	9 / 11

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

#### Anomalie Ricontrabili:

##### Sc-001/An-001 - Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

##### Sc-001/An-002 - Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

##### Sc-001/An-003 - Presenza di vegetazione

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

#### Controlli eseguibili dal personale specializzato

##### Sc-001/Cn-001 - Controllo dello stato

**Procedura:** Controllo

**Frequenza:** 180 giorni

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

#### Interventi eseguibili dal personale specializzato

##### Sc-001/In-001 - Interventi sulle strutture

**Frequenza:** Quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone AREA 1 (A) – AREA 2 (F) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
29/06/2018	<b>Piano di Manutenzione</b>	0	10 / 11

Classe Requisito

### Di stabilità

Opere di ingegneria geotecnica			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-001</b>	<b>Stabilizzazione pendii</b>		
Co-001/Re-001	<p><b>Requisito:</b> Resistenza meccanica <i>Le strutture di sostegno dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</p> <p><b>Normativa:</b> D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		Quando occorre

Classe Requisito

### Di stabilità

Opere di ingegneria geotecnica - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-001</b>	<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>		
Co-001/Re-002	<p><b>Requisito:</b> Resistenza alla trazione <i>Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.</p>		

Studio Tecnico di Ingegneria Civile

Ing. Emanuele Tatti

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

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Via Villini Negrone AREA 1 (A) – AREA 2 (F) – AREA 3 (H)			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
29/06/2018	<b>Piano di Manutenzione</b>	0	11 / 11

Sc-001/Cn-001	<b>Normativa:</b> -UNI 10218; -UNI EN 10223; -UNI EN 10244-1; -UNI EN 10244-2.		
	<b>Controllo:</b> Controllo dello stato  Verificare la tenuta delle griglie e delle reti nonché l'ancoraggio ai relativi picchetti. Verificare che le terre siano interamente coperte da terreno e che le piante seminate abbiano attecchito.	Ispezione	360 giorni

Classe Requisito

### Durabilità tecnologica

Opere di ingegneria geotecnica - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-001</b>	<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>		
Co-001/Re-001	<b>Requisito:</b> Resistenza alla corrosione  <i>Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.</i>  <b>Livello minimo per la prestazione:</b> I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla norma UNI EN 10223.  <b>Normativa:</b> -UNI 10218; -UNI EN 10223; -UNI EN 10244-1; -UNI EN 10244-2.		

01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Gem.I.Notario	Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto <b>SGI_02.02.00</b>

CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Battilana	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol.Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO	Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori <u>Ing. Daria Franzetti</u>	Rilievi	Responsabile <u>Arch.Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>Geom. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u>
Verifiche IDRAULICHE	Responsabile Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione)	<u>Ing. Emanuele Tatti</u>
Progetto STRUTTURALE	Responsabile <u>Ing. Emanuele Tatti</u> Collaboratori	Verifica accessibilità	
Computi metrici - Capitolato	<u>Geom. Ileana Notario</u>	Altro (Progetto prevenzione incendi)	
		Altro (Progetto apetti vegetazionali)	

Intervento/Opera	<b>Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova</b> "Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"		Municipio Ponente	07
Oggetto della tavola	Quadro di incidenza della manodopera		Quartiere Prà	08
			N° prog. tav.	N° tot. tav.
			Scala	Data Giugno 2018

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO	
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
13981	SGI_02.02.00		

Tavola N°

## Da01 E-Gtec



**Comune di Genova**  
**Area Tecnica**  
**Direzione Lavori Pubblici**  
**Struttura di Staff Idrogeologia e Geotecnica**

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

**Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca**  
**Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca**

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

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	10.A07.A30.060	<b>LAVORI A MISURA</b> Micr vert incl < 20° perf rotoperc iniez grav.diam220-259mm	m	270,00	127,91	34.535,70
		<b>mano d'opera € 14.511,90 pari al 42,02%</b>				
2	10.A07.A60.060	Micr vert incl > 20° perf rotoperc iniez grav.diam220-259mm	m	72,00	130,80	9.417,60
		<b>mano d'opera € 3.977,99 pari al 42,24%</b>				
3	10.A07.A90.010	Armat micropali tubi S355 giunti saldati o manicotto filett	Kg	20.178,00	1,43	28.854,54
		<b>mano d'opera € 13.160,56 pari al 45,61%</b>				
4	10.A07.A95.010	Malta cementizia per micropali > volume teorico.	m³	4,55	279,36	1.271,09
		<b>mano d'opera € 92,92 pari al 7,31%</b>				
5	10.T10.T10.010	Tirante diam. 90-129 mm rotopercussione o rotazione ad elica	m	20,00	85,19	1.703,80
		<b>mano d'opera € 824,30 pari al 48,38%</b>				
6	15.A10.A24.020	Scavo comune con escavatore rocce tenere.	m³	890,80	13,74	12.239,59
		<b>mano d'opera € 8.720,71 pari al 71,25%</b>				
7	15.A10.A24.030	Scavo comune con escavatore rocce compatte.	m³	62,50	26,99	1.686,88
		<b>mano d'opera € 1.051,26 pari al 62,32%</b>				
8	15.A10.A34.030	Scavo sez ristretta rocce compatte miniesc. fino a 2,00 m.	m³	48,75	173,32	8.449,35
		<b>mano d'opera € 6.410,52 pari al 75,87%</b>				
9	15.A10.A36.030	Scavo sez ristretta rocce compatte miniesc.da 2,01 a 3.00 m	m³	25,00	222,11	5.552,75
		<b>mano d'opera € 4.214,54 pari al 75,90%</b>				
10	15.B10.B10.020	Riempimento esclusi rullatura e materiali di riempimento	m³	71,40	6,63	473,38

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

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
11	20.A20.B01.030	<b>mano d'opera € 308,31 pari al 65,13%</b> Calcestruzzo uso non strutturale S4, classe resist.C16/20	m³	70,08	75,52	5.292,44
12	20.A20.C01.040	Calcestruzzo XC1 S4 C32/40.	m³	31,62	115,38	3.648,32
13	21.9.15.15	Gabbioni a scatola delle dimensioni di 2x1x1 m a maglia ... di ferro del diametro di 2,7/3,7 mm plastificato	m³	116,00	48,39	5.613,24
14	21.9.25.10	Materassi a tasche maglia 6x8 di rete a doppia torsione ... filo del diametro 2,2/3,2 altezza 30,0 cm	m²	30,60	20,74	634,64
15	25.A05.A20.010	Demol. strut. murarie ester. pietr. e/o mattoni mezzo mecc.	m³	17,80	35,35	629,23
16	25.A05.A20.020	<b>mano d'opera € 528,11 pari al 83,93%</b> Demol. strut. murarie ester. cls/ca eseguita mezzi mecc.	m³	8,00	115,76	926,08
17	25.A15.B10.010	<b>mano d'opera € 547,31 pari al 59,10%</b> Trasp. mater. scavi/demol. <=5 km mis. banco motocarro.	m³km	1.129,34	4,28	4.833,58
18	25.A15.C10.020	<b>mano d'opera € 3.455,52 pari al 71,49%</b> Trasporto motocarro portata 1000 kg <=5 km.	m³	413,09	11,60	4.791,84
19	25.A28.A10.010	<b>mano d'opera € 3.806,64 pari al 79,44%</b> Casseforme tavole abete - fondazioni	m²	126,38	41,33	5.223,29
20	25.A28.C05.015	<b>mano d'opera € 4.686,33 pari al 89,72%</b> Solo posa cls fondazione confezionato in cantiere	m³	98,10	65,26	6.402,01
21	25.A28.C05.025	<b>mano d'opera € 6.391,12 pari al 99,83%</b> Solo posa cls elevazione confezionato in cantiere				

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

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
22	25.A28.F05.005	<p><b>mano d'opera € 357,91 pari al 99,67%</b></p> <p>Acciaio B450C diam.da 6 a 50 mm</p>	m³	3,60	99,75	359,10
23	25.A28.F15.005	<p><b>mano d'opera € 7.287,63 pari al 68,97%</b></p> <p>Rete elettrosaldata B450A B450C</p>	Kg	4.891,84	2,16	10.566,37
24	46.8.60	<p><b>mano d'opera € 388,91 pari al 51,15%</b></p> <p>Provvista, posa in opera e riempimento di gabbioni o ... per i gabbioni e 2x3x0,15-0,30 m per i materassi:</p>	Kg	478,20	1,59	760,34
25	46.8.NP.10	<p><b>mano d'opera € 7.673,06 pari al 42,02%</b></p> <p>CHIODATURA GABBIONE CON PROFILO H</p>	m³	146,60	124,56	18.260,50
26	46.8.NP.20	<p><b>mano d'opera € 3.048,38 pari al 40,48%</b></p> <p>ANCORAGGI AUTOPERFORANTI SIRIVE</p>	mc	83,00	90,73	7.530,59
27	46.8.NP.45	<p><b>mano d'opera € 9.081,75 pari al 38,57%</b></p> <p>GUAINA IMPERMEABILE 0.90</p>	m	365,00	64,51	23.546,15
28	47.2.30.20	<p><b>mano d'opera € 369,40 pari al 50,30%</b></p> <p>Provvista e posa in opera di tubi drenanti di PE ... con tubo del diametro interno di: 75 mm.</p>	m	61,20	12,00	734,40
29	47.8.110.10	<p><b>mano d'opera € 66,44 pari al 52,48%</b></p> <p>Costruzione di palificata viva a doppia parete con ... tondame di castagno del diametro 18-22 cm</p>	m	20,00	6,33	126,60
30	47.8.20.10	<p><b>mano d'opera € 5.529,99 pari al 50,97%</b></p> <p>Sistemazione in dissesto idrogeologico mediante ... trasporto alla PPDD: eseguito interamente a mano.</p>	m³	75,00	144,66	10.849,50
		<p><b>mano d'opera € 914,40 pari al 100,00%</b></p>	m²	120,00	7,62	914,40

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

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
31	47.8.30.40	Rivestimento di scarpate, eseguito mediante provvista e ... reti di fibra di juta del peso di 500 gr/m <sup>2</sup> .	m <sup>2</sup>	120,00	8,66	1.039,20
		<b>mano d'opera € 565,95 pari al 54,46%</b>				
32	47.8.50.10	Realizzazione di idrosemina, effettuata mediante ... terreno eseguita con: con sementi erbacee.	m <sup>2</sup>	120,00	2,59	310,80
		<b>mano d'opera € 91,69 pari al 29,50%</b>				
33	47.8.NP.10	TERRE RINFORZATE 75°	m <sup>q</sup>	150,00	177,83	26.674,50
		<b>mano d'opera € 5.174,85 pari al 19,40%</b>				
34	47.8.NP.20	Costruzione di canaletta TRENCHMAT S . Sezione 0,40 m	m	20,00	47,00	940,00
		<b>mano d'opera € 335,20 pari al 35,66%</b>				
35	65.A10.A30.020	Asportazione massicciata sup >10<100 m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	51,00	47,75	2.435,25
		<b>mano d'opera € 1.947,47 pari al 79,97%</b>				
36	65.B10.A15.030	Congl bituminoso (binder) risagomature/riprese centri urbani	m <sup>3</sup>	18,27	597,41	10.914,68
		<b>mano d'opera € 5.662,54 pari al 51,88%</b>				
37	75.A10.A60.020	Rimozione e asportazione di ceppaia <1 m <sup>3</sup> a macchina	cad	1,00	156,60	156,60
		<b>mano d'opera € 96,48 pari al 61,61%</b>				
38	75.A10.B35.030	Taglio di piante ø da 30,01 a 40,00 cm Zone bosc	cad	1,00	232,14	232,14
		<b>mano d'opera € 180,42 pari al 77,72%</b>				
39	MGL-04	GABBIODREN	m	68,00	74,06	5.036,08
40	PR.A01.A15.010	Tout-venant di cava 0-120	m <sup>3</sup>	71,40	28,83	2.058,46
41	PR.I35.A10.010	Barriere a muretto bordo ponte classe H2				

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

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			m	25,00	175,10	4.377,50
42	PR.I35.A20.070	Barriere strad. di sic. classe H2 - B.P.+legno	cad	35,50	204,08	7.244,84
43	PR.I35.A30.020	Acciaio per elementi di avvio o terminali	cad	2,00	55,26	110,52
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>277.357,87</b>
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>277.357,87</b>
		mano d'opera € 121.460,51 pari al 43,79%				

01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing.E.Tatti	Ing.D.Franzetti	Geol.G.Grassano Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore  
Arch. Luca PATRONE

STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA

Responsabile  
Geol. Giorgio GRASSANO

Committente  
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto  
**SGI\_02.02.00**

CAPO PROGETTO  
Geol. Stefano Battilana

RESPONSABILE UNICO  
PROCEDIMENTO  
Geol.Giorgio GRASSANO

Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO  
Responsabile  
Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori  
Ing. Daria Franzetti

Rilievi  
Responsabile  
Arch.Ivano Bareggi  
Collaboratori  
Geom. Bartolomeo Caviglia  
I.S.T. Giuseppe Stragapede

Verifiche IDRAULICHE  
Responsabile  
Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza  
(In Fase di Progettazione)  
Ing. Emanuele Tatti

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Ing. Emanuele Tatti  
Collaboratori

Verifica accessibilità

Altro  
(Progetto prevenzione incendi)

Computi metrici - Capitolato  
Geom. Ileana Notario

Altro  
(Progetto apetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova**  
"Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"

Municipio  
Ponente 07

Quartiere  
Prà 08

N° prog. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola  
Cronoprogramma

Scala Data  
Giugno 2018

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 13981  
Codice PROGETTAZIONE SGI\_02.02.00  
Codice OPERA  
Codice ARCHIVIO

Tavola N°  
Da 02  
E - Gtec

ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO  
DEL TERRITORIO CITTADINO DI GENOVA  
MESSA IN SICUREZZA E ALLARGAMENTO TRATTO DI STRADA IN VIA VILLINI NEGRONE

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

n.	Attività	Durata	
1	Allestimento cantiere	1	1
2	Scavi e chiodatura terreni	14	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
3	Fondazioni	5	1 1 1 1 1
4	Posa gabbioni	10	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
5	Formazione sede stradale	5	1 1 1 1 1
6	Asfalto	1	1
7	Montaggio ringhiera	1	1
8	Smobilizzo del cantiere	1	1
<b>Durata totale</b>		<b>38</b>	

ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO DI GENOVA  
 MESSA IN SICUREZZA FRANA BASSA IN VIA VILLINI NEGRONE

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

n.	Attività	Durata	
1	Allestimento cantiere	1	1
2	Scavi	14	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
3	Realizzazione terre rinforzate	14	1 1
4	Formazione sede stradale	5	1 1 1 1 1
5	Asfalto	1	1
6	Montaggio ringhiera	1	1
7	Smobilizzo del cantiere	1	1
	<b>Durata totale</b>	<b>37</b>	



01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Geom.I.Notario	Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore  
Arch. Luca PATRONE

STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA

Responsabile  
Geol. Giorgio GRASSANO

Committente  
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto  
**SGI\_02.02.00**

CAPO PROGETTO  
Geol. Stefano Battilana

RESPONSABILE UNICO  
PROCEDIMENTO  
Geol. Giorgio GRASSANO

Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO  
Responsabile  
Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori  
Ing. Daria Franzetti

Rilievi  
Responsabile  
Arch. Ivano Bareggi  
Collaboratori  
Geom. Bartolomeo Caviglia  
I.S.T. Giuseppe Stragapede

Verifiche IDRAULICHE  
Responsabile  
Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza  
(In Fase di Progettazione)  
Ing. Emanuele Tatti

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Ing. Emanuele Tatti  
Collaboratori

Verifica accessibilità

Computi metrici - Capitolato  
Geom. Ileana Notario

Altro  
(Progetto prevenzione incendi)

Altro  
(Progetto apertii vegetazionali)

Intervento/Opera  
**Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova**  
**"Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"**

Municipio  
Ponente 07

Quartiere  
Prà 08

N° prog. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola  
Computo metrico estimativo

Scala Data  
Giugno 2018

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 13981 Codice PROGETTAZIONE SGI\_02.02.00 Codice OPERA Codice ARCHIVIO

Tavola N°  
**CO1**  
**E-Gtec**



**Comune di Genova**  
**Area Tecnica**  
**Direzione Lavori Pubblici**  
**Struttura di Staff Idrogeologia e Geotecnica**

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

**Messa in sicurezza di tre frane in via Villini Negrone**  
**Computo Metrico Estimativo**

**IL RESPONSABILE UNICO DEL  
PROCEDIMENTO**

Geol. G. Grassano

GENOVA , 25/06/2018

**ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI  
DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO  
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

<b>N.</b>	<b>Codice</b>	<b>Descrizione dei lavori e delle somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Qta</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Importo Totale</b>
1	15.A10.A24.030	<b>Allargamento stradale zona A</b> Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico della potenza superiore a 2 t, in rocce compatte.  5.00*2.00*4.00/2 5.00*1.00*1.00/2 8.00*2.00*2.50	m <sup>3</sup>	20,00	26,99	1.686,88
				2,50		
				40,00		
2	15.A10.A34.030	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico della potenza fino 2 t (miniescavatore) e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce compatte.  alloggiamento gabbioni 12.00*1.50*2.00	m <sup>3</sup>	36,00	173,32	6.239,52
				36,00		
3	15.A10.A36.030	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico della potenza fino 2 t (miniescavatore) e con interventi manuali ove occorra, dalla profondità da m 2.01 a m 3.00, in rocce compatte.  alloggiamento gabbioni 5.00*3.00*1.00 4.00*2.50*1.00	m <sup>3</sup>	15,00	222,11	5.552,75
				10,00		
				25,00		
4	46.8.60	Provvista, posa in opera e riempimento di gabbioni o materassi, costituiti da reti metalliche e pietrame a secco, assestato a mano, compresa la fornitura del pietrame, le legature ed i tiranti interni verticali ed orizzontali, esclusa la fornitura del gabbione o del materasso, delle dimensioni indicative di 2x1x1 m per i gabbioni e 2x3x0,15-0,30 m per i materassi:  5.00*2.00*4.00 12.00*1.00*1.00 8.00*2.00*4.00	m <sup>3</sup>	40,00	124,56	14.448,96
				12,00		
				64,00		
				116,00		
5	21.9.15.15	Gabbioni a scatola delle dimensioni di 2x1x1 m a maglia a doppia torsione di filo di ferro rivestito con lega eutettica 5% zinco e alluminio conforme alle norme ASTM 856/98: maglie 8x10 di filo di ferro del diametro di 2,7/3,7 mm plastificato  5.00*2.00*4.00 12.00*1.00*1.00 8.00*2.00*4.00	m <sup>3</sup>	40,00		
				12,00		
				64,00		

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

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

<b>N.</b>	<b>Codice</b>	<b>Descrizione dei lavori e delle somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Qta</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Importo Totale</b>
6	47.8.NP.20	Costruzione di canaletta in geocomposito per la canalizzazione delle acque superficiali. Geocomposito (GCO) tipo TRENCHMAT S o equivalente, costituito dall'accoppiamento di una geostuoia (GMA) in Polipropilene sul lato superiore, da un geotessile Nontessuto (GTX-N) intermedio in polipropilene e da una pellicola poliofenica impermeabile (PL) sul lato inferiore, per la formazione di canalette a basso impatto ambientale in applicazioni di ingegneria geotecnica. Sono compresi nella lavorazione lo scavo, gli sfridi, i sormonti, il tondame di castagno, i picchetti in ferro, rinterro ed ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d' arte. Il tutto dovrà essere realizzato con le dimensioni e le caratteristiche tecniche indicate sugli elaborati tecnici di progetto. Sezione 0,40 m	m <sup>3</sup>	116,00	48,39	5.613,24
		20		20,00		
7	PR.I35.A10.010	Barriera di sicurezza a muretto bordo ponte classe H2, comprensiva di gruppo di ancoraggio.	m	20,00	47,00	940,00
		25.00		25,00		
8	25.A15.B10.010	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, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km.				
		demolizione asfalto 25.00*4.00*0.50*5		250,00		
		vari 150*5		750,00		
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	m <sup>3</sup> km	1.000,00	4,28	4.280,00
		Pietre per gabbioni 5.00*2.00*4.00		40,00		
		12.00*1.00*1.00		12,00		
		8.00*2.00*4.00		64,00		
		calcestruzzo Platea ripartizione carichi				

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

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

<b>N.</b>	<b>Codice</b>	<b>Descrizione dei lavori e delle somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Qta</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Importo Totale</b>
10	20.A20.B01.030	n° 4 file gabbioni 2.20*0.30*5.00 2.20*0.30*8.00 n°2 file gabbioni 1.20*0.30*12.00 cordolo barriera stradale 0.36*0.40*25.00 ripartizione carico stradale 3.00*0.15*25.00	m³	3,30	11,60	1.667,50
		5,28				
10	20.A20.B01.030	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza C16/20.  Platea ripartizione carichi n° 4 file gabbioni 2.20*0.30*5.00 2.20*0.30*8.00 n°2 file gabbioni 1.20*0.30*12.00 cordolo barriera stradale 0.36*0.40*25.00 ripartizione carico stradale 3.00*0.15*25.00	m³	4,32	11,60	1.667,50
				3,60		
11	25.A28.C05.015	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione, confezionato in cantiere con betoniera  Platea ripartizione carichi n° 4 file gabbioni 2.20*0.30*5.00 2.20*0.30*8.00 n°2 file gabbioni 1.20*0.30*12.00 ripartizione carico stradale 3.00*0.15*25.00	m³	11,25	75,52	2.095,68
				27,75		
12	25.A28.C05.025	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture elevazione, confezionato in cantiere con betoniera  cordolo barriera stradale 0.36*0.40*25.00	m³	24,15	99,75	1.576,03
				3,60		
12	25.A28.C05.025		m³	3,60	99,75	359,10

**ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO**  
**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

<b>N.</b>	<b>Codice</b>	<b>Descrizione dei lavori e delle somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Qta</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Importo Totale</b>
13	25.A28.F15.005	Armatura in rete metallica elettrosaldata, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450A B450C  ripartizione carico stradale rete diam 10 paso 20/20 peso 6.376 kg/mq 25.00*3.00*6.376	Kg	478,20	1,59	760,34
		478,20				
14	25.A28.F05.005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm  platea 2 file gabbioni posiz:corr diametro:10 lunghezza:12,00 num ferri:8 posiz:trasv diametro:14 lunghezza:1,38 num ferri:96 Platea 4 file gabbioni posiz:corr diametro:10 lunghezza:13,00 num ferri:16 posiz:trasv diametro:14 lunghezza:2,34 num ferri:104 cordolo barriera stradale posiz:corr diametro:14 lunghezza:25,00 num ferri:4 posiz:staffe diametro:10 lunghezza:1,60 num ferri:100	Kg	59,23	2,16	1.860,00
		160,04				
		98,72				
				861,11		
15	25.A28.A10.010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino  Platea ripartizione carichi n° 4 file gabbioni 0.30*5.00 0.30*8.00 2.20*0.30*4 n°2 file gabbioni 0.30*12.00 1.20*0.30*2 cordolo barriera stradale 0.40*25.00*2 0.40*0.40*2	m²	1,50	41,33	1.288,67
		2,40				
		2,64				
		3,60				
				0,72		
				20,00		
				0,32		
				31,18		
16	46.8.NP.20	Fornitura e posa in opera di ancoraggi autoperforanti tipo Sirive fino a lunghezza massima di 6 m, eseguiti in terreni di qualsiasi natura e consistenza, sia orizzontale che inclinati . L' armatura dell'autoperforante è costituita da un tubo in acciaio Fe55 (DIN 1626) a filetto continuo tipo ROP (ISO 10208). Iniettata in contemporanea alla perforazione con boiaccia di cemento tipo 42,5 R a pressione controllata fino al completo inghisaggio dell'ancoraggio. Compresi punte di perforazione a perdere con testa cava, dadi o golfari di seraggio, manicotti di giunzione e ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte: c) diametro 32/15 int. mm con carico di rottura di 37 t				

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

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

<b>N.</b>	<b>Codice</b>	<b>Descrizione dei lavori e delle somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Qta</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Importo Totale</b>	
17	46.8.NP.10	chiodatura platea due file gabbioni	m			64,51	23.546,15
		0.50*4*12.00		24,00			
		1.00*4.00*12.00		48,00			
		Chiodatura platea 4 file gabbioni					
		0.50*6*(8.00+5.00)		39,00			
		1.00*4*(8.00+5.00)		52,00			
		chiodatura gabbioni					
		12.00*4.00		48,00			
		12.00*4.00/2		24,00			
		(8.00+5.00)*4.00		52,00			
(8.00+5.00)*4.00*3/2	78,00						
				365,00			
		Sovrapprezzo per la fornitura e posa in opera di struttura di rinforzo in profilato di ferro zincato per gabbione chiodato. La struttura di rinforzo in profilato di ferro avrà forma ad H e sarà formata da una trave orizzontale con profilo ad U di dimensioni 60x120x60 mm e spessore minimo 5 mm. Compresi dadi e bulloni di serraggio della struttura e piastre, esclusa la fornitura e posa dell'elemento di chiodatura da definire in base alle specifiche esigenze progettuali e da compensarsi a parte.					
		(5.00*2.00*1.00)+(5.00*2.00*3/2)	25,00				
		(12.00*1.00*1.00)+(12.00*1.00*1/2)	18,00				
		(8.00*2.00*1.00)+(8.00*2.00*3/2)	40,00				
				83,00	90,73	7.530,59	
18	65.B10.A15.030	Conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali e inerti rispondenti alle norme vigenti e secondo dosature del capitolato speciale d'appalto delle opere pubbliche; in opera compresa la pulizia del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura e la spruzzatura di 0,600 kg per metro quadrato di emulsione bituminosa al 55% per l'ancoraggio; la stesa con idonee macchine finitrici e la cilindatura dell'impasto con rullo da 6-8 tonnellate: misurato in opera su autocarro in arrivo per risagomature, riprese o ricariche; per lavori eseguiti nei centri urbani					
		25.00*3.00*0.07	5,25				
				5,25	597,41	3.136,40	
19	PR.I35.A30.020	Elementi in acciaio a forte zincatura per barriere stradali elementi di avvio o terminali					
		2	2,00				
			cad	2,00	55,26	110,52	
<b>TOTALE Allargamento stradale zona A</b>						<b>87.069,83</b>	

**ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI  
DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO  
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

<b>N.</b>	<b>Codice</b>	<b>Descrizione dei lavori e delle somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Qta</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Importo Totale</b>
		<b>Zona F</b>				
20	75.A10.B35.030	Taglio di piante, del diametro, misurato a 1,30 m dal suolo, eseguito in zona boschiva: da 30,01 a 40,00 cm Zone boschive non urbanizzate  1		1,00		
			cad	1,00	232,14	232,14
21	75.A10.A60.020	Rimozione e asportazione di ceppaia di piante ad alto fusto, del volume fino a 1 m <sup>3</sup> di scavo, compreso lo stesso, il taglio delle radici, il sollevamento ed il carico della ceppaia e dei materiali di risulta dello scavo, il riempimento della buca con terriccio vegetale, eseguito con mezzo meccanico  1		1,00		
			cad	1,00	156,60	156,60
22	15.A10.A24.020	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico della potenza superiore a 2 t, in rocce tenere.  5.00*4.00 5.00*3.00 3.00*2.20 6.00*1.50 sommano 50.60*17.00		860,20		
			m <sup>3</sup>	860,20	13,74	11.819,15
23	25.A05.A20.010	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici.  Muro pietra soprastrada 17.00*1.00*0.80 muro pietra sottostrada 5.00*1.00*0.84		13,60 4,20		
			m <sup>3</sup>	17,80	35,35	629,23
24	25.A05.A20.020	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici.  Muro cls sottostrada 10.00*2.00*0.40		8,00		

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

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
25	47.8.NP.10	<p>Formazione di opere di sostegno in terra rinforzata con rinforzo 3,00 m, abbinando materiali di rinforzo di varia natura, con paramenti sul fronte esterno realizzati in modo da consentire la crescita delle piante.</p> <p>Con elementi preassemblati in rete metallica a doppia torsione: il paramento esterno (max 75°), elementi di armatura planari orizzontali, costituiti da rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 550 N/mmq e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari a 2.20 mm , galvanizzato con lega eutettica di Zinco-Alluminio(5%)-Cerio-Lantanio conforme alla EN 10244 – Classe A e ASTM 856-98 con un quantitativo non inferiore a 230 g/mq. Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale non inferiore a 0,5 mm, portando il diametro esterno ad almeno 3,20 mm. Ogni singolo elemento è provvisto di barrette di rinforzo in lega eutettica Zinco-Alluminio (5%)-Cerio-Lantanio e plasticate di diametro 3,00 mm, inserite all'interno della doppia torsione delle maglie, nella parte di rete che viene risvoltata in corrispondenza del paramento. Il paramento in vista sarà provvisto inoltre di un elemento di irrigidimento interno assemblato in fase di produzione in stabilimento, costituito da un ulteriore pannello di rete elettrosaldato con maglia 15x15 e diametro 8 mm e da un geocomposito antierosivo in fibra naturale. Il paramento sarà fissato con inclinazione a 70°, per mezzo di elementi a squadra realizzati in tondino metallico e preassemblati alla struttura. Gli elementi di rinforzo contigui, saranno posti in opera e legati tra loro con punti metallici meccanizzati in lega eutettica Zinco-Alluminio (5%)-Cerio-Lantanio con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 kg/mq. A tergo del paramento esterno inclinato sarà posto del terreno vegetale, reperito in sito a seguito della preparazione della scarpata di lavoro, per uno spessore di almeno 30 cm e poi si provvederà alla stesa e compattazione del terreno per la formazione del rilevato strutturale; questa avverrà per strati di altezza pari a ca. 30 cm e per un totale pari alla distanza tra i teli di rinforzo. Terminata l'opera sarà necessario eseguire un'idrosemina a spessore in almeno due passaggi, contenente oltre alle sementi e al collante, quantità idonee di materia organica e mulch.</p> <p>Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. la documentazione di origine redatta secondo le indicazioni delle Linee Guida (12 maggio 2006) e rilasciata in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. Tale Ditta produttrice dovrà inoltre essere in certificazione di sistema qualità in conformità alle normative in vigore, ISO-EN 9001:2000; in assenza di ciò, la D.L. darà disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate.</p> <p>Il prezzo comprende i materiali, la manodopera e i noli per dare l'opera finita, ad esclusione dello scavo compensato a parte</p> <p>4.40 4,40 1.50 1,50 2.20 2,20 1.50 1,50</p>	m³	8,00	115,76	926,08

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

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

<b>N.</b>	<b>Codice</b>	<b>Descrizione dei lavori e delle somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Qta</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Importo Totale</b>
		sommano 9,60				
		10.00*15.00		150,00		
26	47.8.20.10	Sistemazione in dissesto idrogeologico mediante scoronamento delle parti instabili, modellamento della superficie regolarizzando le pendenze evitando eventuali avallamenti e contropendenze, compreso l'eventuale carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali eccedenti, escluso il trasporto alla PPDD: eseguito interamente a mano.	mq	150,00	177,83	26.674,50
		Sistemazioni scarpate ai lati delle terre armate 20.00*3.00*2		120,00		
			m <sup>2</sup>	120,00	7,62	914,40
27	47.8.30.40	Rivestimento di scarpate, eseguito mediante provvista e posa in opera di reti di fibra biodegradabile in trama e orditura, fissata mediante infissione di grappe di acciaio convenientemente sagomate e/o picchetti di legno di castagno infissi nel terreno per almeno 50 cm e posti ad interasse massimo di 80 cm lungo i margini della superficie da rivestire e fissata internamente con picchetti di legno in ragione di almeno 1a m <sup>2</sup> , compresa la sovrapposizione dei teli di almeno 20 cm, misurata a m <sup>2</sup> in opera: con reti di fibra di juta del peso di 500 gr/m <sup>2</sup> .				
		Sistemazioni scarpate ai lati delle terre armate 20.00*3.00*2		120,00		
			m <sup>2</sup>	120,00	8,66	1.039,20
28	47.8.50.10	Realizzazione di idrosemina, effettuata mediante aspersione con macchina ad alta pressione di soluzione acquosa contenente miscuglio di sementi da consolidamento, unitamente a fertilizzanti organici additivati e agglomerati igroscopici biodegradabili, realizzati in unica soluzione, compreso il risarcimento per eventuali fallanze eccedenti il 25% della superficie di aspersione, per trattamenti da realizzare su superfici non inferiori a 3.000 m <sup>2</sup> , esclusa la preparazione del terreno eseguita con: con sementi erbacee.				
		Sistemazioni scarpate ai lati delle terre armate 20.00*3.00*2		120,00		
			m <sup>2</sup>	120,00	2,59	310,80
29	MGL-04	Miglioria del drenaggio a tergo di terre armate e muri di contenimento (equivalente alle voci con codice 15.B10.B30.010 PR.A01.A15.010 e 47.2.20.70) mediante l'utilizzo di sistemi drenanti preassemblati e leggeri.				
		17.00*4		68,00		
			m	68,00	74,06	5.036,08

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

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

<b>N.</b>	<b>Codice</b>	<b>Descrizione dei lavori e delle somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Qta</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Importo Totale</b>
30	46.8.NP.45	Fornitura e posa di guaina impermeabile occhiellata per impermeabilizzazione alla base di pannello drenante prefabbricato in polietilene a bassa densità (LPDE), rinforzata con armatura interna in tessuto di polietilene ad alta densità (HPDE), stabilizzata agli U.V. Caratteristiche prestazionali conformi alle norme DIN 53354 - UNI 8202/7, 8202/6 e 8202/23. Compreso il filo di legatura zincato per il fissaggio della guaina al pannello drenante e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte: - per guaina di larghezza pari a 0,90 m  gabbiodrein 17.00*0.90*4	m	61,20	12,00	734,40
				61,20		
31	46.8.60	Provista, posa in opera e riempimento di gabbioni o materassi, costituiti da reti metalliche e pietrame a secco, assestato a mano, compresa la fornitura del pietrame, le legature ed i tiranti interni verticali ed orizzontali, esclusa la fornitura del gabbione o del materasso, delle dimensioni indicative di 2x1x1 m per i gabbioni e 2x3x0,15-0,30 m per i materassi:  sotto primo ordine terreamate 6.00*17.00*0.30	m³	30,60	124,56	3.811,54
				30,60		
32	21.9.25.10	Materassi a tasche maglia 6x8 di rete a doppia torsione rivestita con lega eutettica 5% zinco alluminio conforme alle norme ASTM 856/98 e plastificato filo del diametro 2,2/3,2 altezza 30,0 cm  sotto primo ordine terreamate 6.00*17.00*0.30	m²	30,60	20,74	634,64
				30,60		
33	20.A20.B01.030	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza C16/20.  Sottofondo stradale 6.00*17.00*0.20	m³	20,40	75,52	1.540,61
				20,40		
34	25.A28.C05.015	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione, confezionato in cantiere con betoniera  Sottofondo stradale 6.00*17.00*0.20	m³	20,40	65,26	1.331,30
				20,40		

**ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO**  
**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

<b>N.</b>	<b>Codice</b>	<b>Descrizione dei lavori e delle somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Qta</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Importo Totale</b>
35	25.A28.F05.005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm  posiz:corr diametro:10 lunghezza:20,00 num ferri:20 posiz:trav diametro:14 lunghezza:6,00 num ferri:114 posiz:staffe diametro:10 lunghezza:3,00 num ferri:57	Kg	246,80	2,16	2.545,73
				826,27		
				105,51		
				1.178,58		
36	PR.I35.A20.070	Barriera di sicurezza a nastro e paletti retta o curva, della classe H2 - Bordo Ponte + legno  15.00+2.50+1.00	cad	18,50	204,08	3.775,48
				18,50		
37	25.A15.B10.010	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, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km.  asfalto 17.00*3.00*0.30*1.30 misure varie 10.00	m³km	19,89	4,28	127,93
				10,00		
				29,89		
38	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  Sottofondo stradale 6.00*17.00*0.20 Pietre x materasso sotto primo ordine terreamate 6.00*17.00*0.30 Gabbiodrein 17.00*4*0.30*1.00 Misure varie 10	m³	20,40	11,60	944,24
				30,60		
				20,40		
				10,00		
				81,40		
39	65.B10.A15.030	Conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali e inerti rispondenti alle norme vigenti e secondo dosature del capitolato speciale d'appalto delle opere pubbliche; in opera compresa la pulizia del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura e la spruzzatura di 0,600 kg per metro quadrato di emulsione bituminosa al 55% per l'ancoraggio; la stesa con idonee macchine finitrici e la cilindatura dell'impasto con rullo da 6-8				

ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO  
**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
40	10.T10.T10.010	tonnellate: misurato in opera su autocarro in arrivo per risagomature, riprese o ricariche; per lavori eseguiti nei centri urbani 16.00*6.00*0.07  <b>Dreni</b> Tirante d'ancoraggio, eseguito mediante perforazione con qualsiasi inclinazione, eseguita in terreni di qualsiasi natura o consistenza e successiva iniezione di boiaccia cementizia, additivata con prodotti antiritiro, fino a due volte il volume teorico del foro. Esclusa la sola armatura. Diametro 90-129 mm, eseguito a rotopercolazione o a rotazione ad elica.  Realizzazione di dreni 5*4.00	m³	6,72	597,41	4.014,60
				6,72		
41	47.2.30.20	Provvista e posa in opera di tubi drenanti di PE corrugato e flessibile rivestito con tessuto non tessuto da 150 gr/m², esclusa la formazione del relativo scavo e relativo reinterro, compresi la formazione del letto di posa con sabbia di frantoio, il rinfianco e la copertura con pietrisco o altro materiale drenante per un'altezza di almeno cm 10 oltre la sommità del tubo e i pezzi speciali, con tubo del diametro interno di: 75 mm.  Realizzazione di dreni 5*4.00	m	20,00	85,19	1.703,80
				20,00		
41	47.2.30.20	Provvista e posa in opera di tubi drenanti di PE corrugato e flessibile rivestito con tessuto non tessuto da 150 gr/m², esclusa la formazione del relativo scavo e relativo reinterro, compresi la formazione del letto di posa con sabbia di frantoio, il rinfianco e la copertura con pietrisco o altro materiale drenante per un'altezza di almeno cm 10 oltre la sommità del tubo e i pezzi speciali, con tubo del diametro interno di: 75 mm.  Realizzazione di dreni 5*4.00	m	20,00	6,33	126,60
				20,00		
<b>Totale Dreni</b>						<b>1.830,40</b>
<b>TOTALE Zona F</b>						<b>69.029,05</b>
42	10.A07.A30.060	<b>Zona H</b>  Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco per diametro esterno pari a 220-259 mm.  Pali dritti 9.00*30	m	270,00	127,91	34.535,70
		270,00				

ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO  
 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
43	10.A07.A60.060	Micropalo con andamento verticale o inclinato oltre i 20° dalla verticale, eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco per diametro esterno pari a 220-259 mm.  Pali inclinati 9.00*8	m	72,00	130,80	9.417,60
				72,00		
44	10.A07.A90.010	Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato.  Armatura 139.7/10 mm peso 59 Kg/m 9.00*30*59.00 9.00*8*59	Kg	15.930,00	1,43	28.854,54
				4.248,00		
45	10.A07.A95.010	Fornitura e iniezione di malta cementizia dosata a q 6 di cemento 42,5 Per il maggior volume di getto rispetto a quello già compreso nelle voci dei micropali.  Volume pali 9.00*(30+8)*(0.11*0.11*3.14)*0.35	m³	4,55	279,36	1.271,09
				4,55		
46	65.A10.A30.020	Asportazione di massicciata 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 m²  demolizione asfalto 17.00*3.00	m²	51,00	47,75	2.435,25
				51,00		
47	15.A10.A34.030	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico della potenza fino 2 t (miniescavatore) e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce compatte.  Muro ca 1.00*1.50*17.00/2	m³	12,75	173,32	2.209,83
				12,75		
48	15.A10.A24.020	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico della potenza superiore a 2 t, in rocce tenere.				

**ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI  
DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO  
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

<b>N.</b>	<b>Codice</b>	<b>Descrizione dei lavori e delle somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Qta</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Importo Totale</b>
49	25.A28.A10.010	6.00*0.30*17.00	m <sup>3</sup>	30,60	13,74	420,44
		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		30,60		
		ciabatta muro		10,20		
		0.30*17.00*2		23,80		
		cordolo testa pali		51,00		
		0.70*17.00*2		10,20		
50	20.A20.B01.030	Muro	m <sup>2</sup>	95,20	41,33	3.934,62
		1.50*17.00*2		20,40		
		cordoletto		1,53		
51	25.A28.C05.015	0.30*17.00*2	m <sup>3</sup>	21,93	75,52	1.656,15
		Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza C16/20.		21,93		
		sottofondo stradale		5,10		
		6.00*0.20*17.00		8,67		
		cordoletto		17,85		
		0.30*0.30*17.00		20,40		
52	25.A28.F05.005	Muro	m <sup>3</sup>	53,55	65,26	3.494,67
		1.00*0.30*17.00		424,15		
		1.70*0.30*17.00				
		Cordolo testa pali				
		1.50*0.70*17.00				
		sottofondo stradale				
		6.00*0.20*17.00				
		cordoletto				
		0.30*0.30*17.00				
		Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm				
		cordolo testa pali				
		posiz:trasv diametro:14 lunghezza:3,08 num ferri:114				

**ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI  
DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO  
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

<b>N.</b>	<b>Codice</b>	<b>Descrizione dei lavori e delle somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Qta</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Importo Totale</b>
53	47.8.110.10	muro sottostrada posiz:tras diametro:14 lunghezza:3,18 num ferri:57 posiz:trasv diametro:14 lunghezza:2,48 num ferri:57 posiz:corr diametro:10 lunghezza:20,00 num ferri:26 sottofondo stradale posiz:trasv diametro:14 lunghezza:6,28 num ferri:114 posiz:corr diametro:10 lunghezza:20,00 num ferri:60 ancoraggi pali posiz:pali diametro:12 lunghezza:0,90 num ferri:114 cordoletto posiz:staffe diametro:10 lunghezza:0,60 num ferri:57	Kg	218,96	2,16	6.160,64
		170,76				
		320,84				
				864,83		
				740,40		
				91,11		
				21,10		
				<b>2.852,15</b>		
		Costruzione di palificata viva a doppia parete con struttura cellulare, realizzata con tondame di castagno scortecciato e/o resinose preimpregnate a pressione della lunghezza minima di 3 m, posto in opera con opportune chiodature e legature con tondino di acciaio ad aderenza migliorata, previo scavo di fondazione, questo escluso, formando una contropendenza del 10% rispetto alla verticale, compreso il reinterro della palificata con la stessa terra di risulta del precedente scavo, la posa in opera di almeno 12 talee di latifoglie (salici, maggiociondolo ecc), reperiti in loco; valutata a m³ di struttura con un minimo di 12 m. di palo a metrocubo; con tondame di castagno del diametro 18-22 cm				
		Mascheramento muro 2.00*2.50*15.00		75,00		
			m³	75,00	144,66	10.849,50
54	PR.I35.A20.070	Barriera di sicurezza a nastro e paletti retta o curva, della classe H2 - Bordo Ponte + legno 17.00		17,00		
			cad	17,00	204,08	3.469,36
55	15.B10.B10.020	Formazione di rilevato o riempimento. eseguito a strati dello spessore medio di 30 cm, con materiale, eseguito con mezzo meccanico, escluse: la fornitura dei materiali, la rullatura e l'innaffiatura. Sottofondo stradale 6.00*0.70*17.00		71,40		
			m³	71,40	6,63	473,38
56	PR.A01.A15.010	Tout-venant di cava da 0 a 120 mm Sottofondo stradale 6.00*0.70*17.00		71,40		

**ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO**  
**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

<b>N.</b>	<b>Codice</b>	<b>Descrizione dei lavori e delle somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Qta</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Importo Totale</b>
57	25.A15.B10.010	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, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km.  Asfalto 17.00*3.00*0.30*1.30*5	m³	71,40	28,83	2.058,46
				99,45		
58	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  Volume pali 9.00*(30+8)*(0.11*0.11*3.14) Muro 1.00*0.30*17.00 1.70*0.30*17.00 Cordolo testa pali 1.50*0.70*17.00 sottofondo stradale 6.00*0.20*17.00 cordoletto Sottofondo stradale 0.30*0.30*17.00 6.00*0.70*17.00 misure varie 50	m³km	99,45	4,28	425,65
				12,99		
				5,10		
				8,67		
				17,85		
				20,40		
				1,53		
				71,40		
				50,00		
59	65.B10.A15.030	Conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali e inerti rispondenti alle norme vigenti e secondo dosature del capitolato speciale d'appalto delle opere pubbliche; in opera compresa la pulizia del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura e la spruzzatura di 0,600 kg per metro quadrato di emulsione bituminosa al 55% per l'ancoraggio; la stesa con idonee macchine finitrici e la cilindratura dell'impasto con rullo da 6-8 tonnellate: misurato in opera su autocarro in arrivo per risagomature, riprese o ricariche; per lavori eseguiti nei centri urbani  6.00*15.00*0.07	m³	187,94	11,60	2.180,10
				6,30		
60	20.A20.C01.040	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC1, classe di consistenza S4, con dimensione	m³	6,30	597,41	3.763,68

ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI  
 DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO  
 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C32/40. Muro 1.00*0.30*17.00 1.70*0.30*17.00 Cordolo testa pali 1.50*0.70*17.00  <b>TOTALE Zona H</b>	          m³	   5,10 8,67 17,85 <hr/> 31,62	          115,38	          3.648,32          <b>121.258,98</b>
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>277.357,86</b>

01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Geom.I.Notario	Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto <b>SGI_02.02.00</b>

CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Battilana	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol.Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO	Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori <u>Ing. Daria Franzetti</u>	Rilievi	Responsabile <u>Arch.Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>Geom. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u>
Verifiche IDRAULICHE	Responsabile Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione)	<u>Ing. Emanuele Tatti</u>
Progetto STRUTTURALE	Responsabile <u>Ing. Emanuele Tatti</u> Collaboratori	Verifica accessibilità	
Computi metrici - Capitolato	<u>Geom. Ileana Notario</u>	Altro (Progetto prevenzione incendi)	
		Altro (Progetto apetti vegetazionali)	

Intervento/Opera <b>Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova</b> "Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"	Municipio	07
	Ponente	07
Oggetto della tavola Quadro economico	Quartiere	08
	Prà	08
	N° prog. tav.	N° tot. tav.
	Scala	Data
		Giugno 2018
Tavola N°		

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA
13981	SGI_02.02.00	
		Codice ARCHIVIO

**CO2**  
**E-Gtec**



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE  
Struttura Geotecnica e Idrogeologia

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

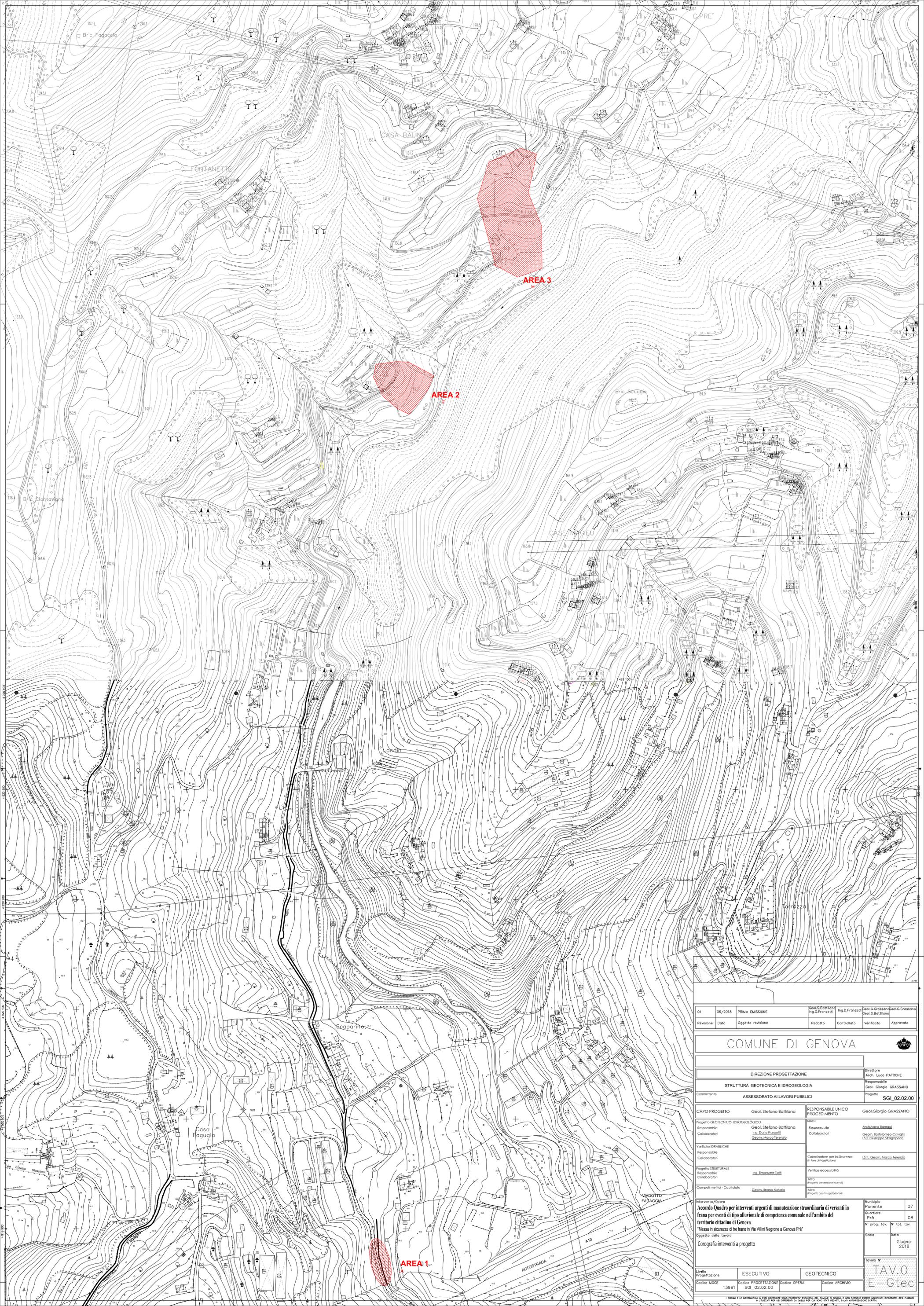
Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà

Gulp 13981  
Quadro Economico

<b>A</b>	<b>IMPORTO LAVORI</b>		
	<b>Totale A</b>	€	<b>277.600,00</b>
<b>B</b>	<b>ONERI DELLA SICUREZZA</b>	€	<b>15.104,00</b>
<b>C</b>	<b>OPERE IN ECONOMIA</b>	€	<b>27.760,00</b>
	<b>TOTALE IMPORTO A BASE GARA (A + B + C)</b>	€	<b>320.464,00</b>
<b>D</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE</b>		
D1	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	32.844,00
D2	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	46.166,00
D3	IVA 22% sui lavori e oneri della sicurezza	€	70.502,08
D4	Incentivo funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016	€	4.806,96
	<b>Totale D</b>	€	<b>154.319,04</b>
	<b>TOTALE GENERALE</b>	€	<b>474.783,04</b>

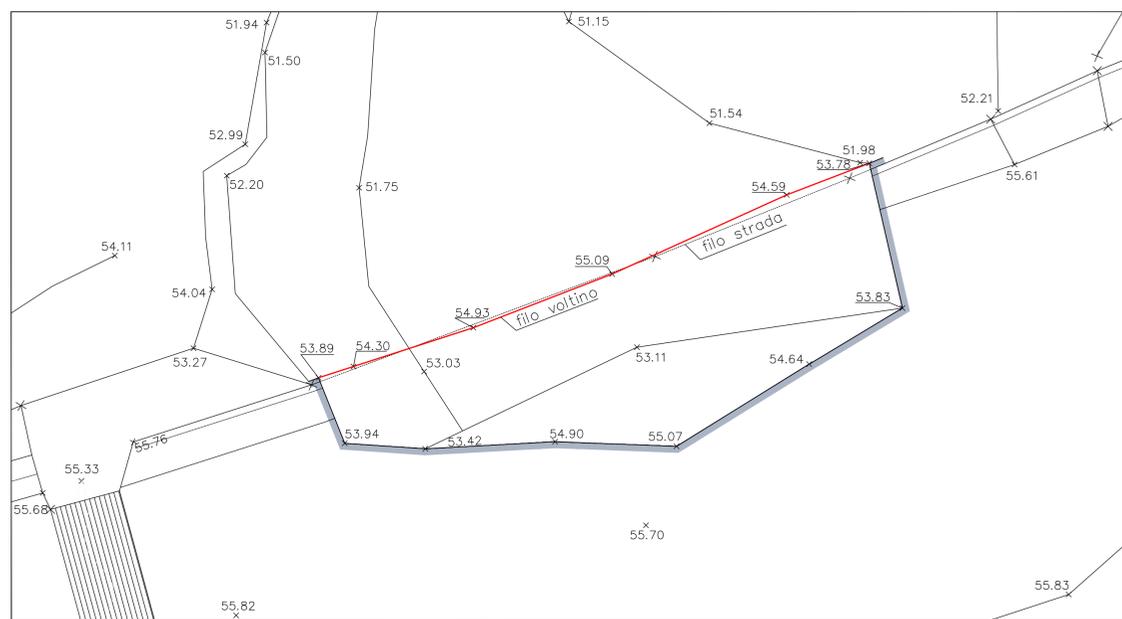
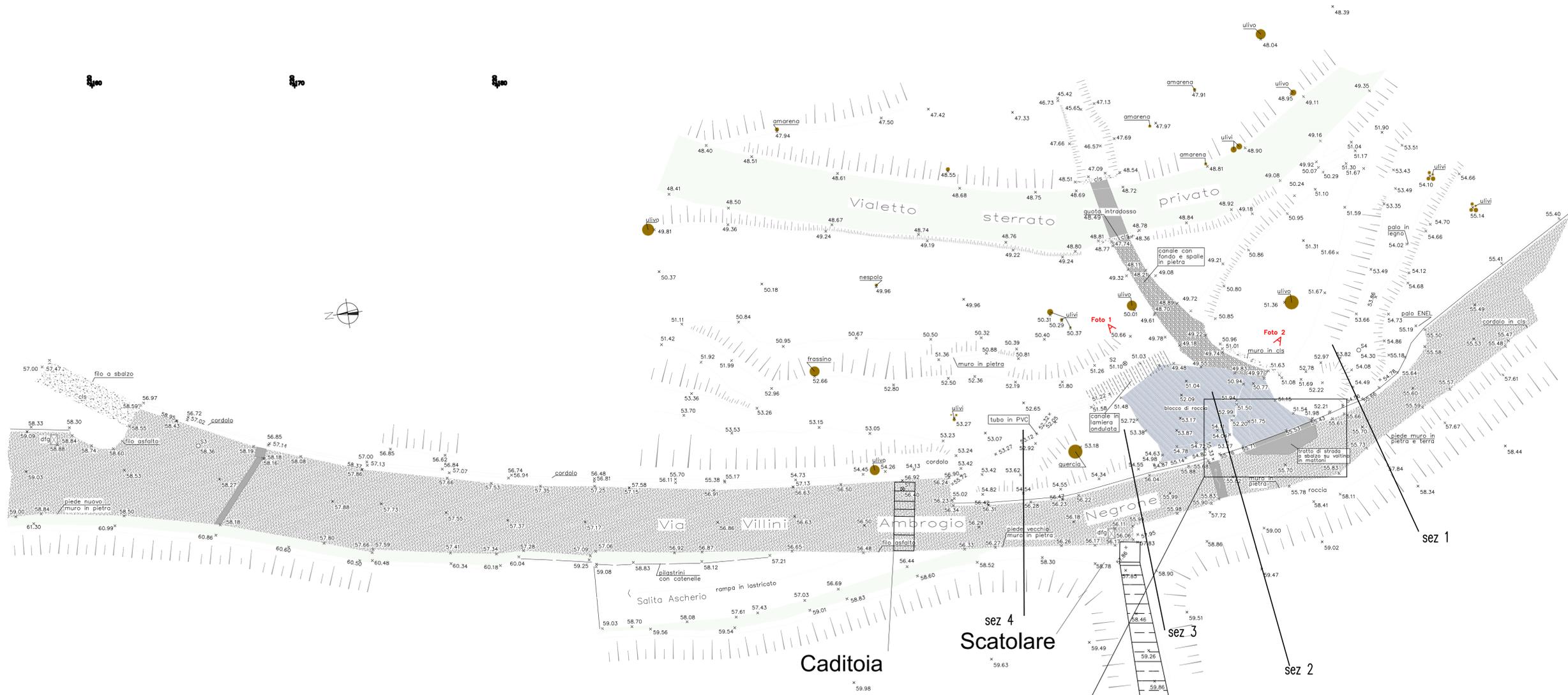
Genova 25/06/2018

Il Responsabile del Procedimento  
Geol. Giorgio Grassano



01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Geol. S. Battiana Ing. D. Franzetti	Ing. D. Franzetti	Geol. G. Grassano Geol. S. Battiana	Geol. G. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
<b>COMUNE DI GENOVA</b>						
DIREZIONE PROGETTAZIONE						Direttore
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGICA						Arch. LUCA PATRONE
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI						Responsabile Geol. GIORGIO GRASSANO
CAPO PROGETTO						Progetto SGI_02.02.00
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO			RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO			
Responsabile Geol. Stefano Battiana			Geol. GIORGIO GRASSANO			
Collaboratori Ing. Daria Franzetti Geom. Marco Terenzi			Elievi Arch. Ivano Barzagli Geom. Bernardino Cavaglia S.T. Giuseppe Spagnoli			
Verifiche IDRAULICHE			Verifica accessibilità			
Responsabile Collaboratori			Coordinatore per la Sicurezza (in fase di progettazione)			
Progetto STRUTTURALE			Verifica accessibilità			
Responsabile Collaboratori			Alla (Programo prevenzione incendi)			
Computi metrici - Copialotto			Alla (Programo quart vegetazionali)			
Intervento/Opera						Intervento/Opera
Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova						Quartiere
Messa in sicurezza di tre frane in Via Villi Negrone a Genova Prà*						Prà
Oggetto della tavola						N° prog. tav. N° tot. tav.
Corografia interventi a progetto						Scala
						Data
						Giugno 2018
						Tavola N°
						TAV.0
						E-Gtec
Livello Progettazione		ESECUTIVO	GEOTECNICO			
Codice MOGE		Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA		Codice ARCHIVIO	
139B1		SGI_02.02.00				

I DATI E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE RIPRODOTTE, RIPUBBLICATE, RES PUNTO O UTILIZZATE PER UN SCOPO DIVERSO DA QUELLO PER CUI SONO STATI REALIZZATI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.



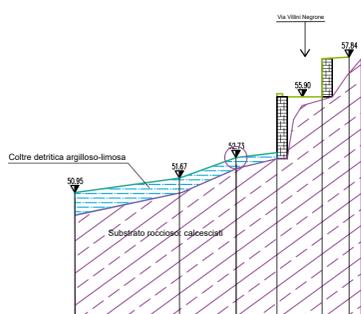
Particolate voltino sottostrada in scala 1:20

01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing. E. Tatti	Geol. S. Battilana	Geol. G. Grassano	Geol. S. Battilana	Geol. G. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato	
<b>COMUNE DI GENOVA</b>							
DIREZIONE PROGETTAZIONE							Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA DI STAFF - GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA							Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI							Progetto SGI_02.02.00
CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Battilana			RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO		Geol. Giorgio GRASSANO	
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO	Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Ing. Dario Franzetti			Rilevi Responsabile Arch. Ivano Baregati Collaboratori Geom. Bartolomeo Caviglia I.S.T. Giuseppe Stroppa			
Verifiche IDRAULICHE	Responsabile Collaboratori			Coordinatore per la Sicurezza (in Fase di Progettazione)		Ing. Emanuele Tatti	
Progetto STRUTTURALE	Responsabile Collaboratori			Verifica accessibilità		Altra (Progetto prevenzione incendi)	
Computi metrici - Capitolato	Geom. Illeana Notario			Altra (Progetto apporti vegetazionali)			
Intervento/Opera <b>Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova</b> <b>"Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"</b>							Municipio Ponente
Oggetto della tavola <b>PLANIMETRIA STATO ATTUALE</b> <b>AREA 1 (A)</b>							07
							Quartiere Prà
							08
							N° prog. tav. 02
							N° tot. tav.
							Scala 1:50
							Data Giugno 2018
							Tavola N°
							<b>TAV.01</b>
Livello Progettazione		ESECUTIVO					
Codice MOGE	13981	Codice PROGETTAZIONE	SGI_02.02.00	Codice OPERA		Codice ARCHIVIO	

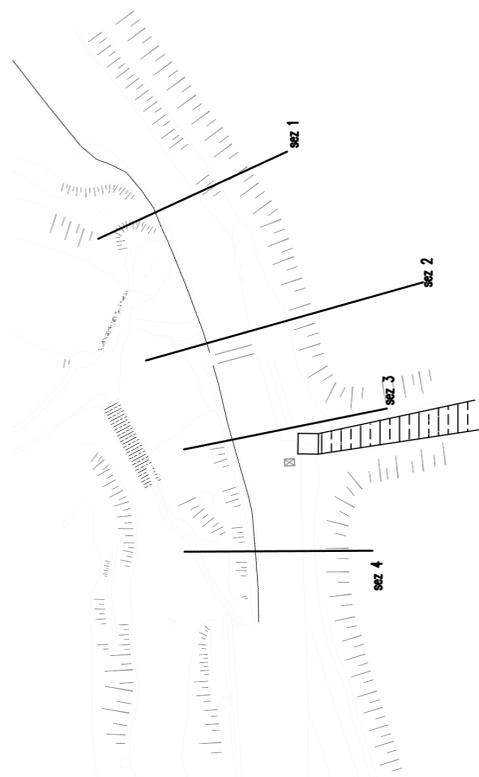
I DISegni E LE INFORMAZIONI IN ESSi CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, REPERI PUBBLICI UTILIZZATI PER UNO O PIU' SCOPi SENZA IL CONSENSO DELLA DIREZIONE DI SETTORE.

# SEZIONI GEOLOGICHE SCHEMATICHE

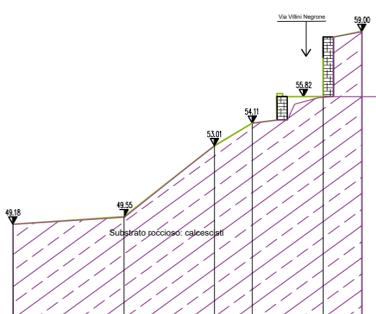
SEZIONE 1 EST OVEST



DISTANZE da W verso E	13.41	8.29	5.52	3.51	1.32	0.00
DISTANZE PARZIALI		5.11	2.76	2.02	2.20	1.32
QUOTE TERRENO (p.c.)	50.95	51.67	52.73	53.20	53.90	55.90
QUOTE tetto substrato roccioso	49.85	50.95	52.18	52.90	55.90	57.05

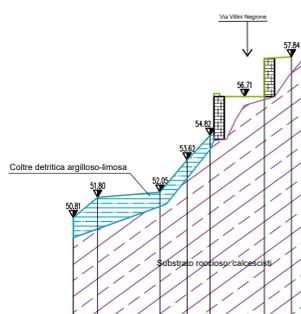


SEZIONE 2 EST OVEST



DISTANZE da W verso E	17.06	11.62	7.20	5.35	1.88	0.00
DISTANZE PARZIALI		5.44	4.41	1.84	3.46	1.88
QUOTE TERRENO (p.c.)	49.18	49.55	53.01	54.11	55.82	59.00
QUOTE tetto substrato roccioso	49.18	49.55	53.01	54.11	55.82	59.00

SEZIONE 4 EST OVEST



DISTANZE da W verso E	10.67	9.47	6.43	5.10	3.98	1.32	0.00
DISTANZE PARZIALI		1.19	3.04	1.32	1.12	2.66	1.32
QUOTE TERRENO (p.c.)	50.81	51.00	52.05	52.73	53.82	54.82	55.71
QUOTE tetto substrato roccioso	49.84	50.28	51.35	52.73	54.12	56.71	57.05

01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing. E. Tatti	Geol. S. Battilana	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

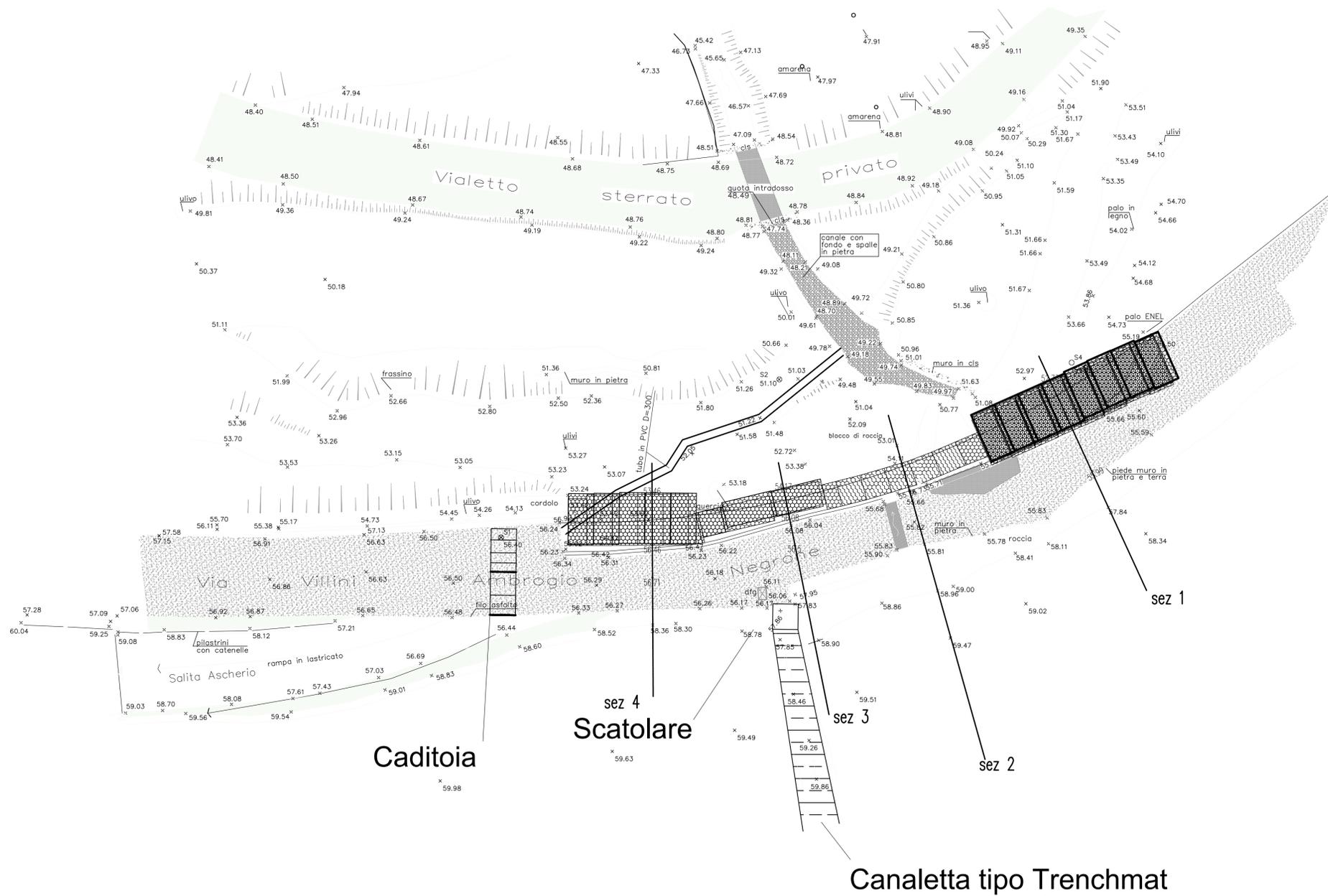
## COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE	Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA DI STAFF - GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA	Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto SGI_02.02.00

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Battilana	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO-IDROGEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Ing. Daria Franzetti	Rilievi Arch. Ivano Bareggi Collaboratori Geom. Bartolomeo Caviglia I.S.T. Giuseppe Stragapede
Verifiche IDRAULICHE Responsabile Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (in Fase di Progettazione) Ing. Emanuele Tatti
Progetto STRUTTURALE Responsabile Collaboratori	Verifica accessibilità Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto apertii vegetazionali)
Computi metrici - Capitolato Geom. Ileana Notario	

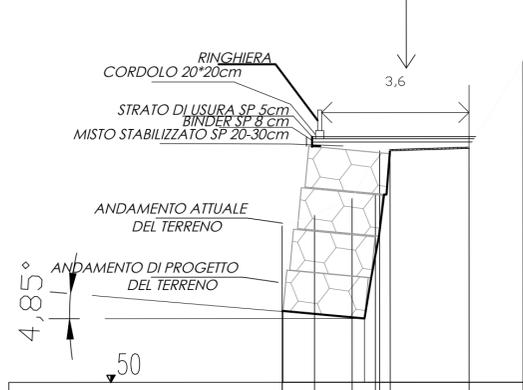
Intervento/Opera <b>Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova</b> "Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"	Municipio Ponente Quartiere Prà	07 08
Objetto della tavola <b>SEZIONI STATO ATTUALE</b> <b>AREA 1 (A)</b>	N° prog. tav. 03	N° tot. tav.
	Scala 1:50	Data Giugno 2018
	Tavola N° <b>TAV.02</b>	
Livello Progettazione ESECUTIVO	Codice MOGE 13981	Codice PROGETTAZIONE SGI_02.02.00
	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO



01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing. E. Tatti	Geol. S. Battilana	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
<b>COMUNE DI GENOVA</b>						
DIREZIONE PROGETTAZIONE					Direttore Arch. Luca PATRONE	
STRUTTURA DI STAFF - GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA					Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO	
Committente: ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI					Progetto: SGI_02.02.00	
CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Battilana		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio GRASSANO		
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO	Responsabile <a href="#">Geol. Stefano Battilana</a> Collaboratori <a href="#">Ing. Daria Franzetti</a>		Rilievi	Arch. Ivano Barezzi Collaboratori <a href="#">Geom. Bartolomeo Caviglia</a> <a href="#">I.S.T. Giuseppe Stragapede</a>		
Verifiche IDRAULICHE	Responsabile Collaboratori		Coordinatore per la Sicurezza (in Fase di Progettazione)	<a href="#">Ing. Emanuele Tatti</a>		
Progetto STRUTTURALE	Responsabile <a href="#">Ing. Emanuele Tatti</a> Collaboratori ...		Verifica accessibilità	Altro (Progetto prevenzione incendi)		
Computi metrici - Capitolato	<a href="#">Geom. Ilciana Notario</a>		Altro (Progetto opere vegetazionali)			
Intervento/Opera <b>Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova</b> "Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"					Municipio Ponente	07
Oggetto della tavola <b>PLANIMETRIA STATO A PROGETTO AREA 1 (A)</b>					Quartiere Prà	08
					N° prog. tav.	04
					N° tot. tav.	
					Scala	1:50
					Data	Giugno 2018
					Tavola N°	
					<b>TAV.03</b>	
Livello Progettazione: ESECUTIVO						
Codice MOGE: 13981		Codice PROGETTAZIONE: SGI_02.02.00		Codice OPERA:		Codice ARCHIVIO:

# sez 1

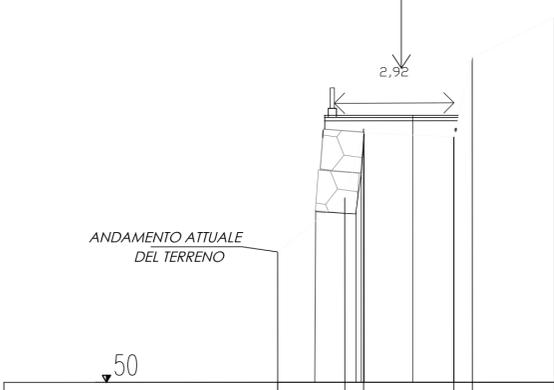
Via Villini Negrone



DISTANZE PARZIALI	0.79	0.92	0.57	2.6	1.93	1.32
QUOTE TERRENO	53.02	54.08	54.49	54.08	53.72	53.94
QUOTE di PROGETTO						

# sez 3

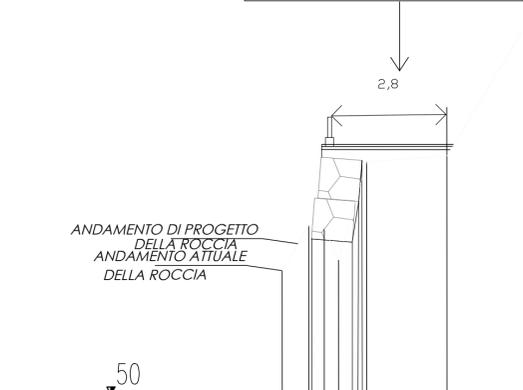
Via Villini Negrone



DISTANZE PARZIALI	1.64	0.46	2.21	0.45	2.01	
QUOTE TERRENO	53.98	54.5	54.08	53.88	53.92	54.6
QUOTE di PROGETTO	54.17	54.0				

# sez 2

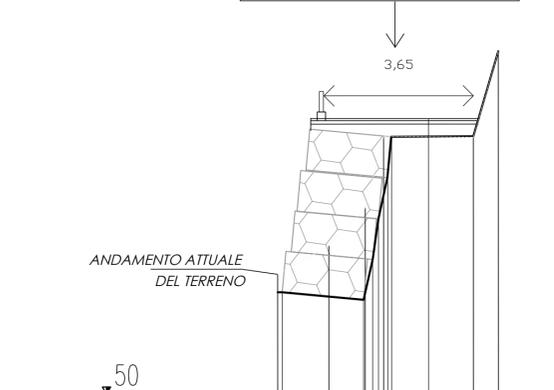
Via Villini Negrone



DISTANZE PARZIALI	0.65	0.3	0.3	0.4	2.2	1.96	1.8
QUOTE TERRENO	53.02		54.08		53.85		54.06
QUOTE di PROGETTO	53.79	53.7					

# sez 4

Via Villini Negrone



DISTANZE PARZIALI	1.25	0.89	0.45	2.2	0.61	
QUOTE TERRENO	53.02	53.62	54.54		54.38	54.38
QUOTE di PROGETTO	53.46		52.26			

01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing. E. Tatti	Geol. S. Battilana	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

## COMUNE DI GENOVA

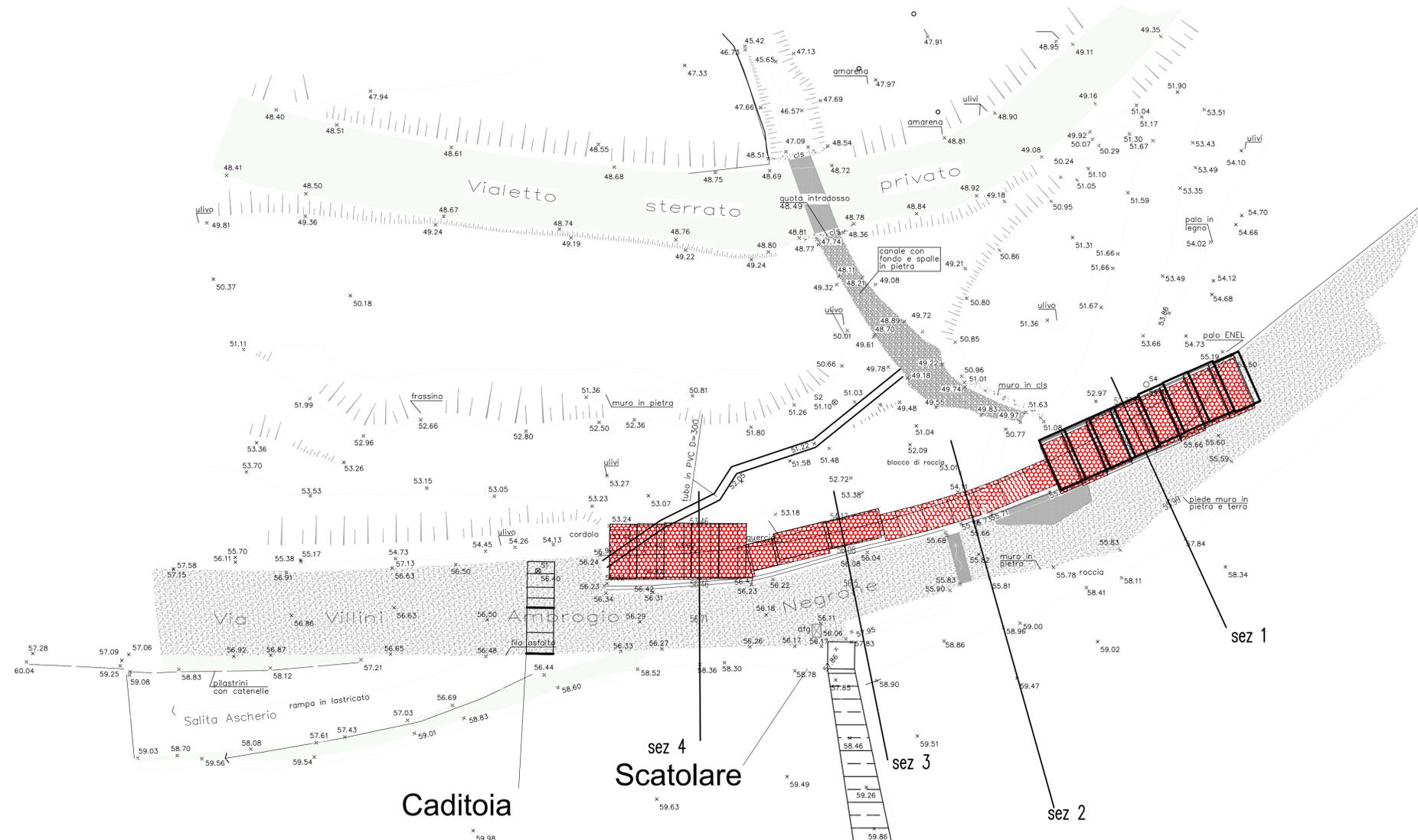
DIREZIONE PROGETTAZIONE	Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA DI STAFF - GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA	Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI
	Progetto SGI_02.02.00

CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Battilana	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio GRASSANO
Progetto	GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO	Rilievi	
Responsabile	Geol. Stefano Battilana	Responsabile	Arch. Ivano Bareggi
Collaboratori	Ing. Daria Franzetti	Collaboratori	Geom. Bartolomeo Caviglia I.S.T. Giuseppe Stragapede
Verifiche IDRAULICHE		Coordinatore per la Sicurezza (in Fase di Progettazione)	Ing. Emanuele Tatti
Responsabile		Verifica accessibilità	
Collaboratori		Altro (Progetto prevenzione incendi)	
Progetto STRUTTURALE		Altro (Progetto apertif vegetazionali)	
Responsabile	Ing. Emanuele Tatti		
Collaboratori	...		
Computi metrici - Capitolato	Geom. Ileana Notario		

Intervento/Opera	Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova		Municipio	Ponente	07
	"Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"		Quartiere	Prà	08
Oggetto della tavola	SEZIONI STATO DI PROGETTO - AREA 1 (A)		N° prog. tav.	5	N° tot. tav.
			Scala	1:100	Data
				Giugno	2018

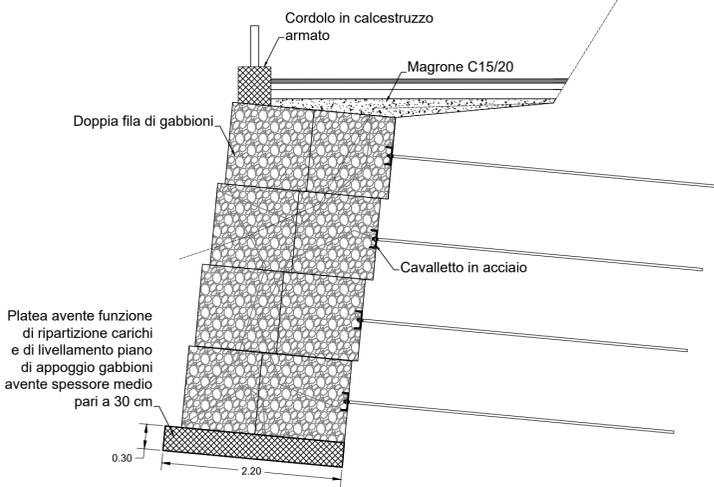
Livello Progettazione	ESECUTIVO			Tavola N°	<b>TAV.04</b> Architettonico
Codice MOGE	13981	Codice PROGETTAZIONE	SGI_02.02.00	Codice OPERA	
		Codice ARCHIVIO			

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

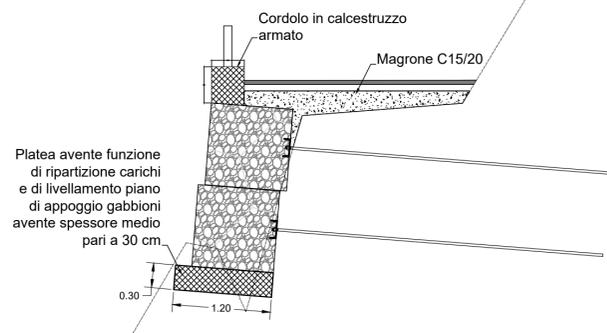


01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing. E. Tatti	Geol. S. Battilana	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
<b>COMUNE DI GENOVA</b>						
DIREZIONE PROGETTAZIONE					Direttore Arch. Luca PATRONE	
STRUTTURA DI STAFF - GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA					Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO	
Committente					ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	
					Progetto SGI_02.02.00	
CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Battilana		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio GRASSANO		
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO	Responsabile <u>Geol. Stefano Battilana</u> Collaboratori <u>Ing. Daria Franzetti</u>		Rilievi	Arch. Ivano Bareggi		
Verifiche IDRAULICHE	Responsabile Collaboratori		Collaboratori	<u>Geom. Bartolomeo Cavaglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u>		
Progetto STRUTTURALE	Responsabile <u>Ing. Emanuele Tatti</u> Collaboratori ...		Verifica accessibilità Altro (Progetto prevenzione incendi)	Coordinatore per la Sicurezza (in Fase di Progettazione) <u>Ing. Emanuele Tatti</u>		
Computi metrici - Capitolato	<u>Geom. Illeana Notario</u>		Altro (Progetto opere vegetazionali)			
Intervento/Opera <b>Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova</b> "Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"				Municipio Ponente	07	
				Quartiere Prà	08	
				N° prog. tav.	06	
				N° tot. tav.		
Oggetto della tavola <b>PLANIMETRIA STATO A PROGETTO - STRUTTURE AREA 1 (A)</b>				Scala 1:50	Data Giugno 2018	
				Tavola N° <b>TAV.05</b> <b>Strutture</b>		
Livello Progettazione ESECUTIVO						
Codice MOGE 13981		Codice PROGETTAZIONE SGI_02.02.00		Codice OPERA		Codice ARCHIVIO
I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATE, RIPRODOTTE, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.						

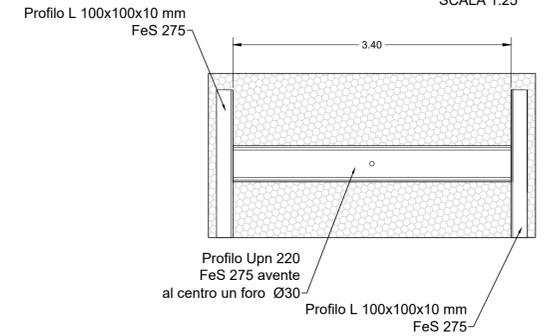
CARPENTERIA SEZIONE CON DOPPIA FILA DI GABBIONI  
SCALA 1:25



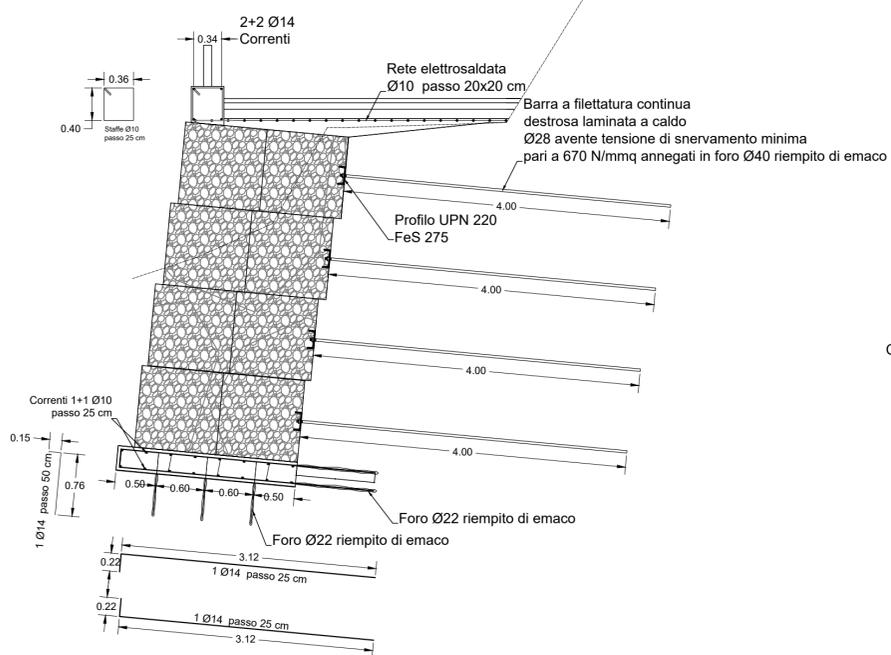
CARPENTERIA SEZIONE CON SINGOLA FILA DI GABBIONI  
SCALA 1:25



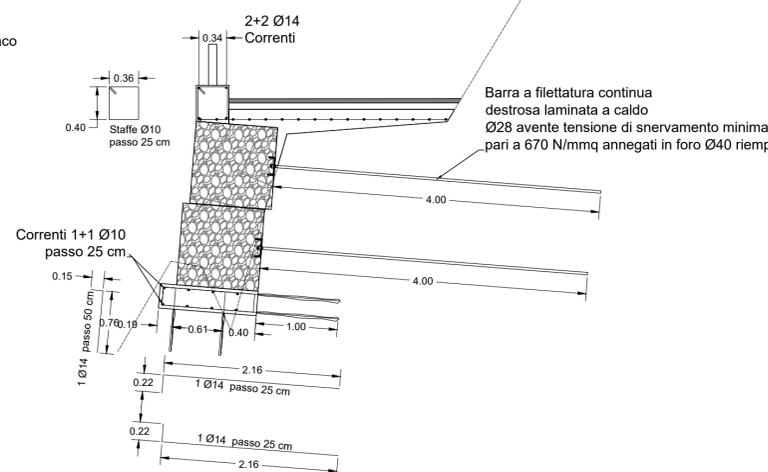
PROSPETTO CAVALLETTO IN ACCIAIO  
DA INSERIRE AL'INTERNO DEL GABBIONE  
PRIMA DEL RIEMPIMENTO IN PIETRE  
SCALA 1:25



ORDITURA SEZIONE CON DOPPIA FILA DI GABBIONI  
SCALA 1:25



ORDITURA SEZIONE CON SINGOLA FILA DI GABBIONI  
SCALA 1:25



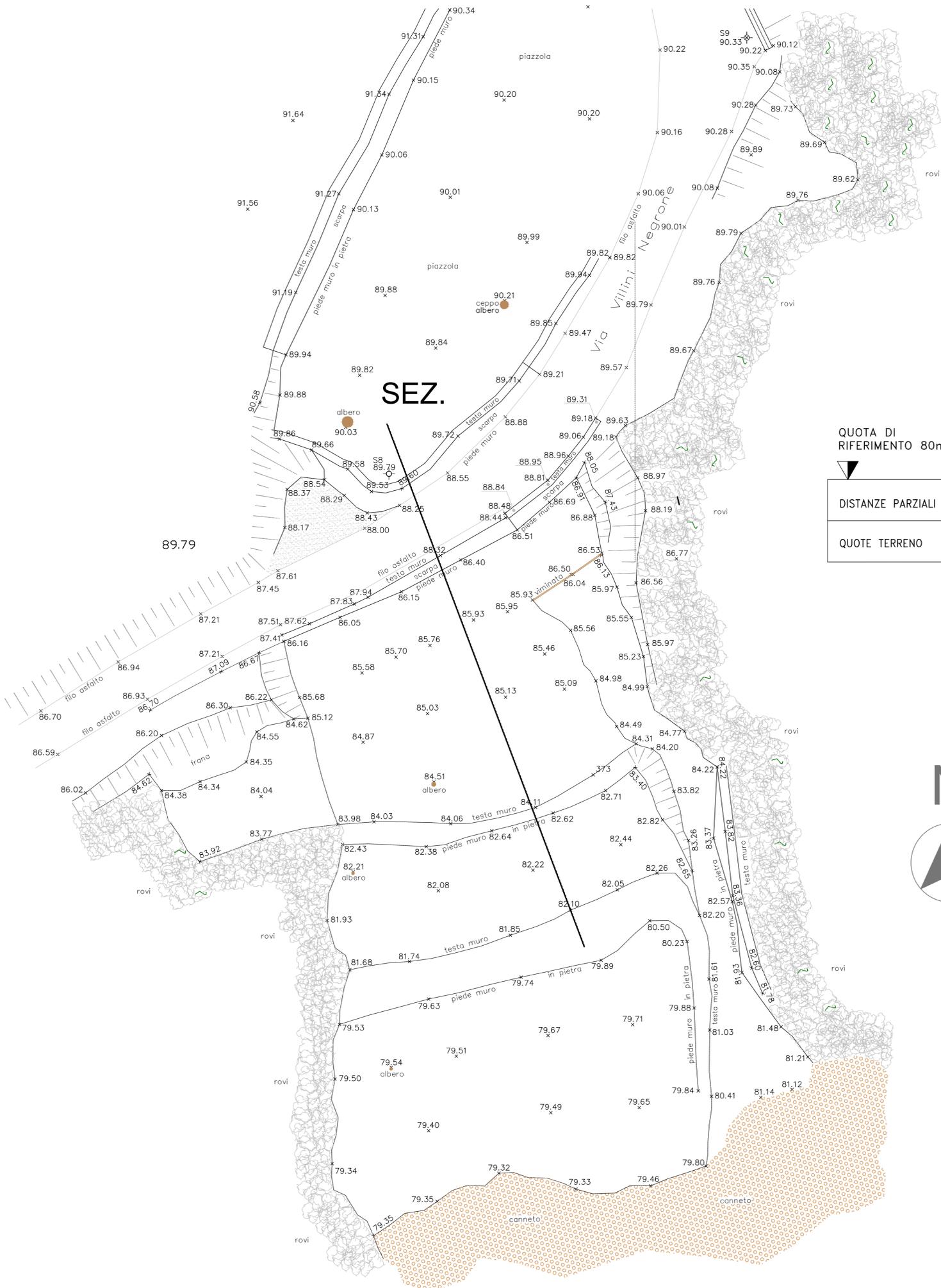
01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing. E. Tatti	Geol. S. Battilana	Geol. G. Grassano Geol. S. Battilana	Geol. G. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

## COMUNE DI GENOVA

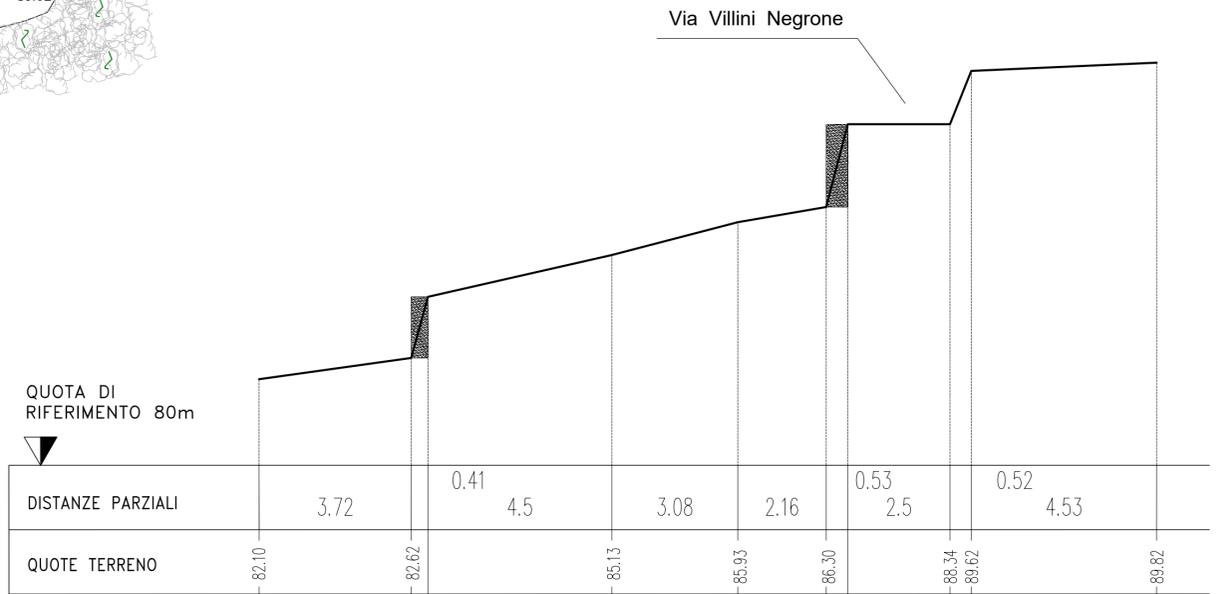


DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore Arch. Luca PATRONE	
STRUTTURA DI STAFF - GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO	
Committente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI		Progetto SGI_02.02.00	
CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Battilana	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO		Rilievi	
Responsabile	Geol. Stefano Battilana	Responsabile	Arch. Ivano Bareggi
Collaboratori	Ing. Daria Franzetti	Collaboratori	Geom. Bartolomeo Caviglia I.S.T. Giuseppe Stragapede
Verifiche IDRAULICHE		Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione)	Ing. Emanuele Tatti
Responsabile		Verifica accessibilità	
Collaboratori	Ing. Emanuele Tatti	Altro (Progetto prevenzione incendi)	
Progetto STRUTTURALE		Altro (Progetto aspetti vegetazionali)	
Responsabile	...		
Collaboratori			
Computi metrici - Capitolato	Geom. Ileana Notario		
Intervento/Opera	Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova "Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"		Municipio Ponente
Oggetto della tavola	SEZIONI STATO A PROGETTO - STRUTTURE AREA 1 (A)		Quartiere Prà
			N° prog. tav. 07 N° tot. tav. 08
			Scala 1:50 Data Giugno 2018
			Tavola N°
Livello Progettazione	ESECUTIVO		TAV.06 Strutture
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	
13981	SGI_02.02.00		Codice ARCHIVIO

PLANIMETRIA AREA D'INTERVENTO



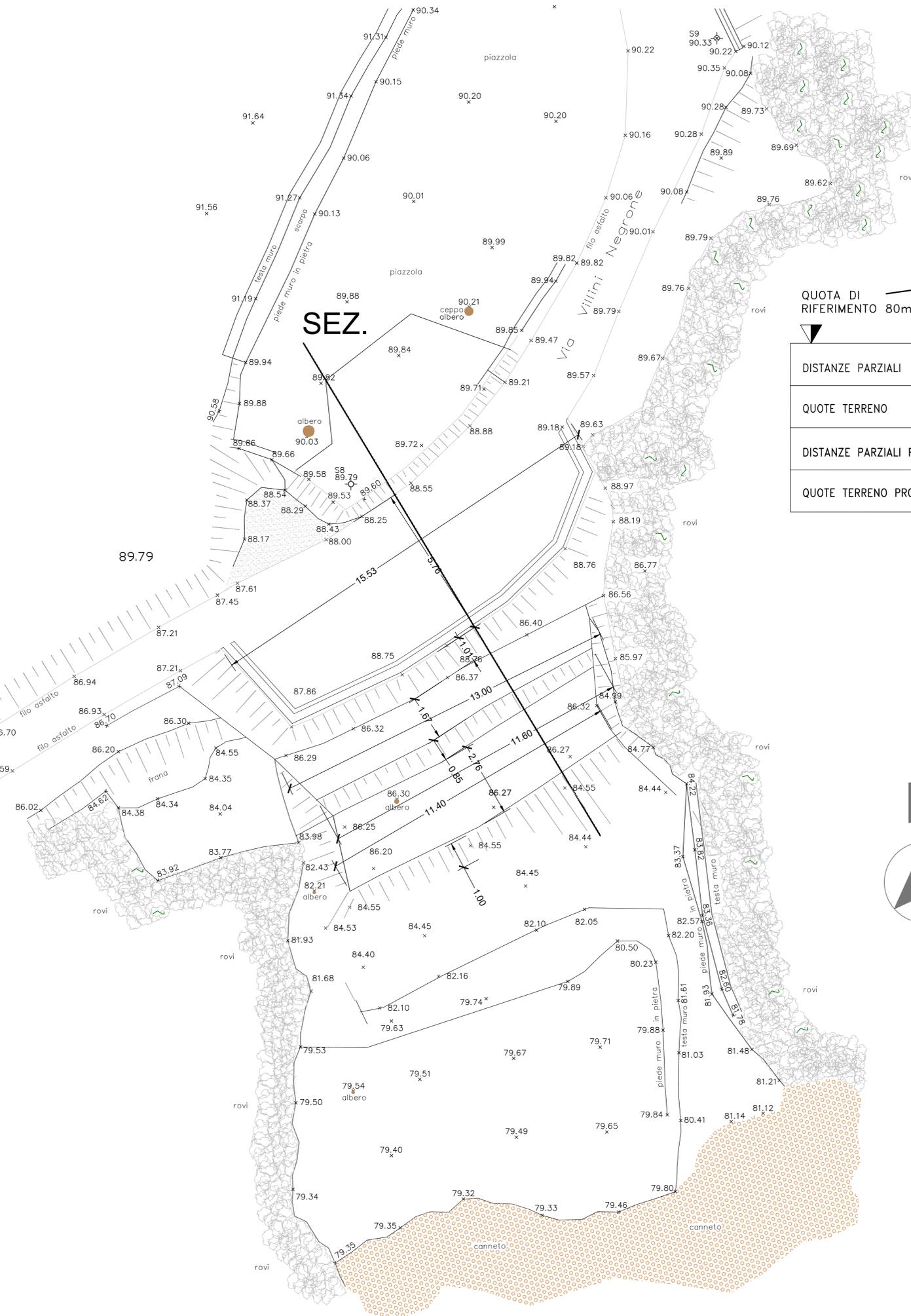
SEZIONE DEL TERRENO



01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing. E.Tatti	Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
<b>COMUNE DI GENOVA</b>						
DIREZIONE PROGETTAZIONE					Direttore Arch. Luca PATRONE	
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA					Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO	
Committente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI					Progetto SGI_02.02.00	
CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Battilana		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio GRASSANO		
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO	Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Ing. Daria Franzetti		Rilievi Responsabile Arch. Ivano Bareggi Collaboratori Geom. Bartolomeo Caviglia I.S.T. Giuseppe Stragapede			
Verifiche IDRAULICHE	Responsabile Collaboratori		Coordinatore per la Sicurezza (in Fase di Progettazione)	Ing. Emanuele Tatti		
Progetto STRUTTURALE	Responsabile Collaboratori Ing. Emanuele Tatti ---		Verifica accessibilità			
Computi metrici - Capitolato	Geom. Marco Terenzio		Altro (Progetto prevenzione incendi)			
Altro (Progetto aspetti vegetazionali)			Altro (Progetto aspetti vegetazionali)			
Intervento/Opera <b>Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova</b> <b>"Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"</b>					Municipio Ponente	07
Oggetto della tavola					Quartiere Prà	08
					N° prog. tav. 8	N° tot. tav.
					Scala 1:100	Data Giugno 2018
<b>PLANIMETRIA E SEZIONI STATO ATTUALE - AREA 2 (F)</b>						
Livello Progettazione		ESECUTIVO		GEOTECNICO		
Codice MOGE	13981	Codice PROGETTAZIONE	SGI_02.02.00	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	
<b>TAV.07</b> <b>Architettonico</b>						

PLANIMETRIA AREA D'INTERVENTO

SEZIONE DEL TERRENO



QUOTA DI RIFERIMENTO 80m

DISTANZE PARZIALI	3.72	0.41	4.5	3.08	2.16	0.53	2.5	0.52	4.53
QUOTE TERRENO	82.10	82.62	85.13	85.93	86.30	88.34			89.82
DISTANZE PARZIALI PROG.		1.01	2.76	0.71	1.67	1.01	5.94		
QUOTE TERRENO PROG.		82.90	85.06	85.06	86.56	86.56	88.76	89.82	89.82

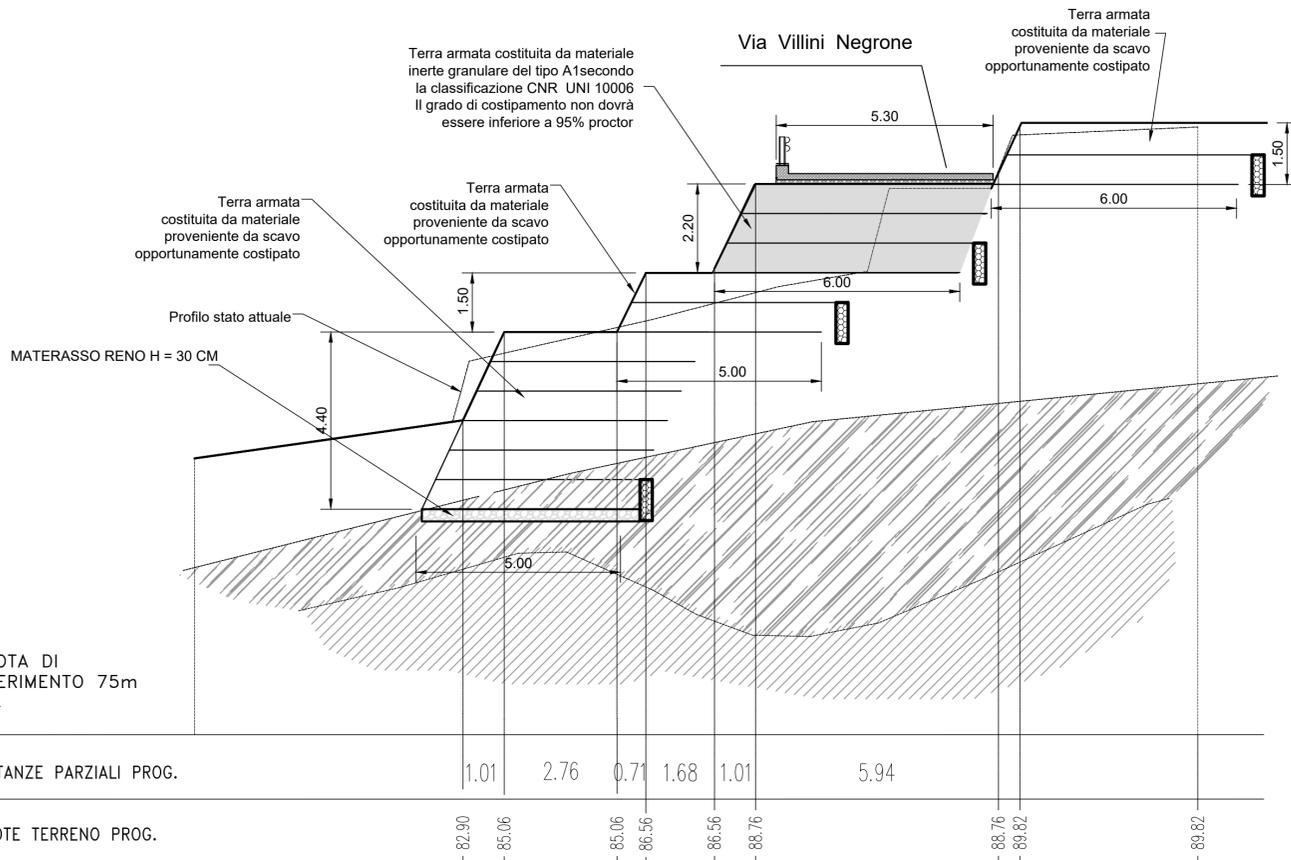
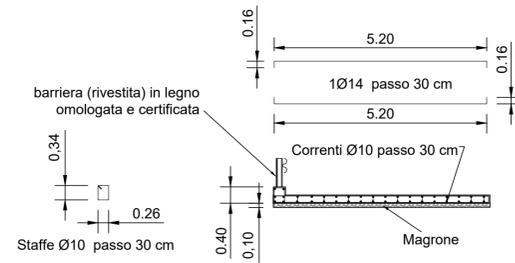
Via Villini Negrone

01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing. E. Tatti	Geol. S. Battilana	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
<b>COMUNE DI GENOVA</b>						
DIREZIONE PROGETTAZIONE					Direttore Arch. Luca PATRONE	
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA					Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO	
Committente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI					Progetto SGI_02.02.00	
CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Battilana		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio GRASSANO		
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO	Responsabile Geol. Stefano Battilana		Rilievi	Arch. Ivano Bareggi		
	Collaboratori Ing. Daria Franzetti		Responsabile	Geom. Bartolomeo Caviglia		
			Collaboratori	I.S.T. Giuseppe Stragapede		
Verifiche IDRAULICHE	Responsabile		Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (in Fase di Progettazione) Ing. Emanuele Tatti		
Progetto STRUTTURALE	Responsabile Ing. Emanuele Tatti		Collaboratori	Verifica accessibilità		
Computi metrici - Capitolato	Geom. Ileana Notario			Altro (Progetto prevenzione incendi)		
				Altro (Progetto apporti vegetazionali)		
Intervento/Opera <b>Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova</b> <b>"Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"</b>					Municipio Ponente	07
					Quartiere Prà	08
					N° prog. tav. 9	N° tot. tav.
Oggetto della tavola <b>PLANIMETRIA E SEZIONI STATO DI PROGETTO</b> <b>AREA 2 (F)</b>					Scala 1:100	Data Giugno 2018
					Tavola N° <b>TAV.08</b> Architettonico	
Livello Progettazione	ESECUTIVO		GEOTECNICO			
Codice MOGE	13981	Codice PROGETTAZIONE SGI_02.02.00	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO		

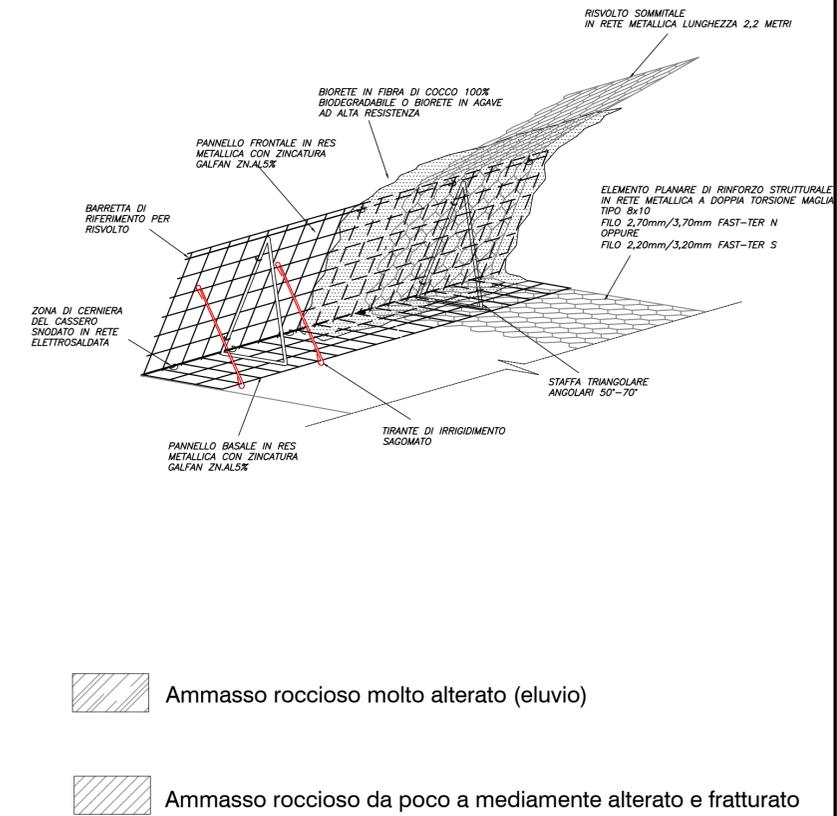
## SEZIONE STRUTTURALE

LE DIMENSIONI E IL PIANO DI POSA DELLE TERRE ARMATE A PROGETTO SONO INDICATIVI E DOVRANNO ESSERE VALUTATI IN SITO IN ACCORDO CON LA DIREZIONE DEI LAVORI PREVIA STESA SISMICA O REALIZZAZIONE DI POZZETTI ESPLORATIVI

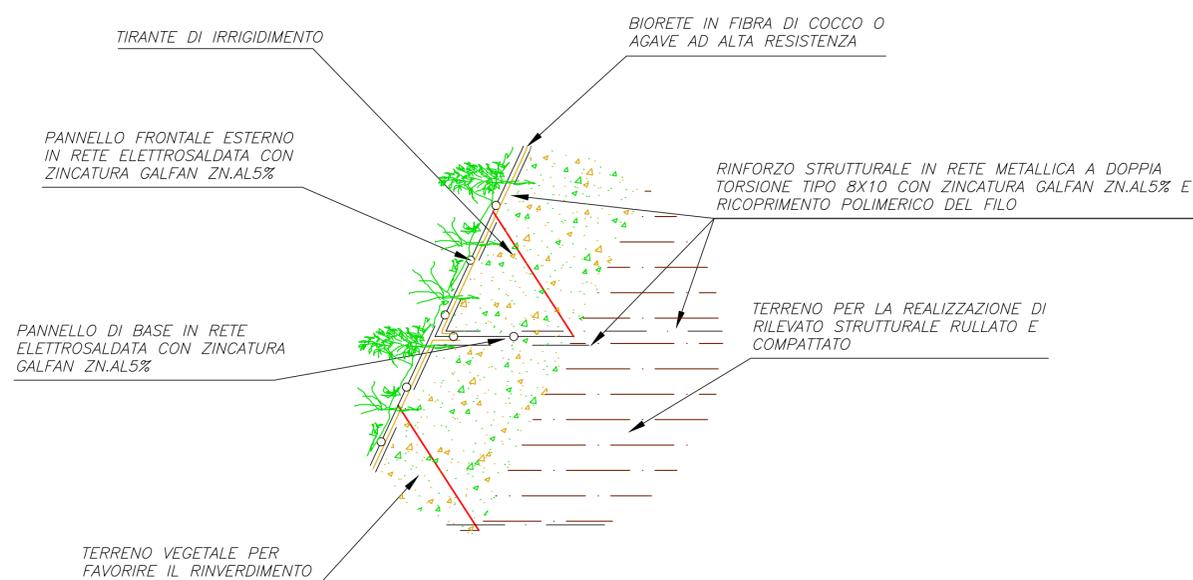
## SPECIFICA FERRI DI ARMATURA



## ELEMENTO MODULARE PREFABBRICATO FAST-TER



## DETTAGLIO DEL PARAMENTO FRONTALE



Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing. E. Tatti	Geol. S. Battilana	Geol. G. Grassano Geol. S. Battilana	Geol. G. Grassano

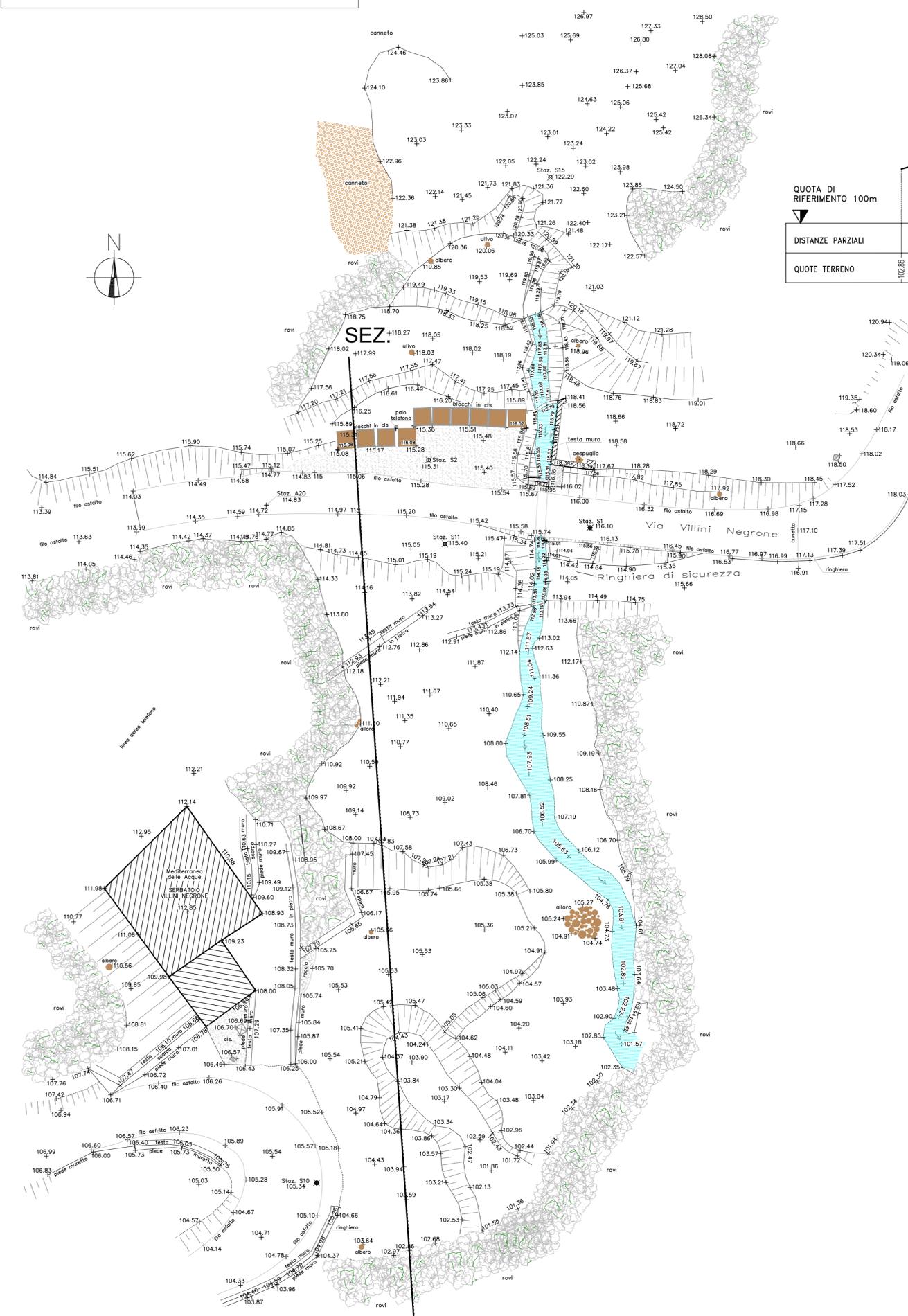
  

DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		Arch. Luca PATRONE
Committente		ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI
CAPO PROGETTO		Geol. Stefano Battilana
RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO		Geol. Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO		Rilevi
Responsabile		Geol. Stefano Battilana
Collaboratori		Ing. Daria Franzetti
Verifiche IDRAULICHE		Responsabile
Collaboratori		Arch. Ivano Bareggi
Progetto STRUTTURALE		Responsabile
Collaboratori		Ing. Emanuele Tatti
Computi metrici - Capitolato		Geom. Ilciana Notario
Intervento/Opera		Municipio
Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova		Ponente
"Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"		Quartiere
Oggetto della tavola		Prà
SEZIONI DI PROGETTO - PARTICOLARI COSTRUTTIVI		N° prog. tav.
STRUTTURE - AREA 2 (F)		10
Livello		N° tot. tav.
Progettazione		10
Codice MOGE		Scala
13981		1:100
Codice PROGETTAZIONE		Data
SGI_02.02.00		Giugno 2018
Codice OPERA		Tavola N°
Codice ARCHIVIO		TAV.09
		Strutturale

Via Villini

SEZIONE DEL TERRENO

PLANIMETRIA AREA D'INTERVENTO



01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing. E. Tatti	Geol. S. Battilana	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

**COMUNE DI GENOVA**

**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

Direttore  
Arch. Luca PATRONE

**STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA**

Responsabile  
Geol. Giorgio GRASSANO

Committente **ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI**

Progetto  
**SGI\_02.02.00**

CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Battilana	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO		Rilievi	
Responsabile	Geol. Stefano Battilana	Responsabile	Arch. Ivano Bareggi
Collaboratori	Ing. Daria Franzetti	Collaboratori	Geom. Bartolomeo Caviglia I.S.T. Giuseppe Stragapede
Verifiche IDRAULICHE		Responsabile	Ing. Emanuele Tatti
Responsabile		Collaboratori	
Progetto STRUTTURALE		Verifica accessibilità	
Responsabile	Ing. Emanuele Tatti	Altro (Progetto prevenzione incendi)	
Collaboratori	...	Altro (Progetto aspetti vegetazionali)	
Computi metrici - Capitolato	Geom. Ileana Notario		

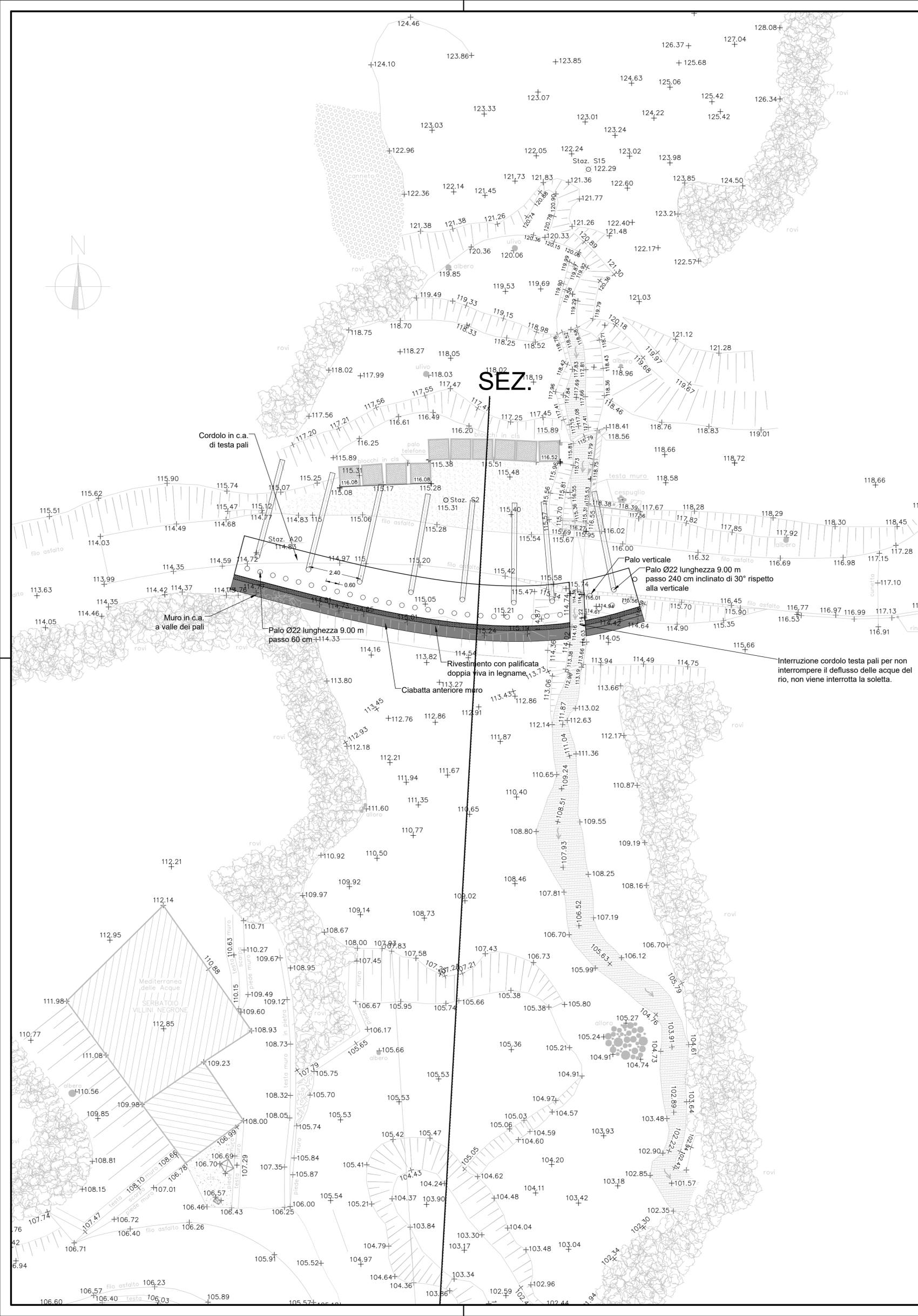
Intervento/Opera	<b>Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova</b> "Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"	Municipio	07
		Ponente	08
		Quartiere	
		Prà	
		N° prog. tav.	N° tot. tav.
		11	
Oggetto della tavola		Scala	Data
		1:150	Giugno 2018

<b>PLANIMETRIA E SEZIONE ATTUALE - AREA 3 (H)</b>			
Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO	
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
	13981	SGI_02.02.00	

TAV.10

Architettonico

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



01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing.E. Tatti	Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano	Geol.G.Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

**COMUNE DI GENOVA**

<b>DIREZIONE PROGETTAZIONE</b>		Direttore Arch. Luca PATRONE
<b>STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA</b>		Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente <b>ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI</b>		Progetto <b>SGI_02.02.00</b>

<b>CAPO PROGETTO</b>	Geol. Stefano Battilana	<b>RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO</b>	Geol.Giorgio GRASSANO
Progetto	GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO	Rilievi	
Responsabile	Geol. Stefano Battilana	Responsabile	Arch.Ivano Bareggi
Collaboratori	Ing. Daria Franzetti	Collaboratori	Geom. Bartolomeo Caviglia I.S.T. Giuseppe Stragapede
Verifiche IDRAULICHE		Coordinatore per la Sicurezza (in Fase di Progettazione)	Ing. Emanuele Tatti
Responsabile		Verifica accessibilità	
Collaboratori	Ing. Emanuele Tatti	Altro (Progetto prevenzione incendi)	
Computi metrici - Capitolato	Geom. Ileana Notario	Altro (Progetto apertii vegetazionali)	

**Intervento/Opera**  
**Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova**  
**"Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"**

Oggetto della tavola  
**PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO - AREA 3 (H)**

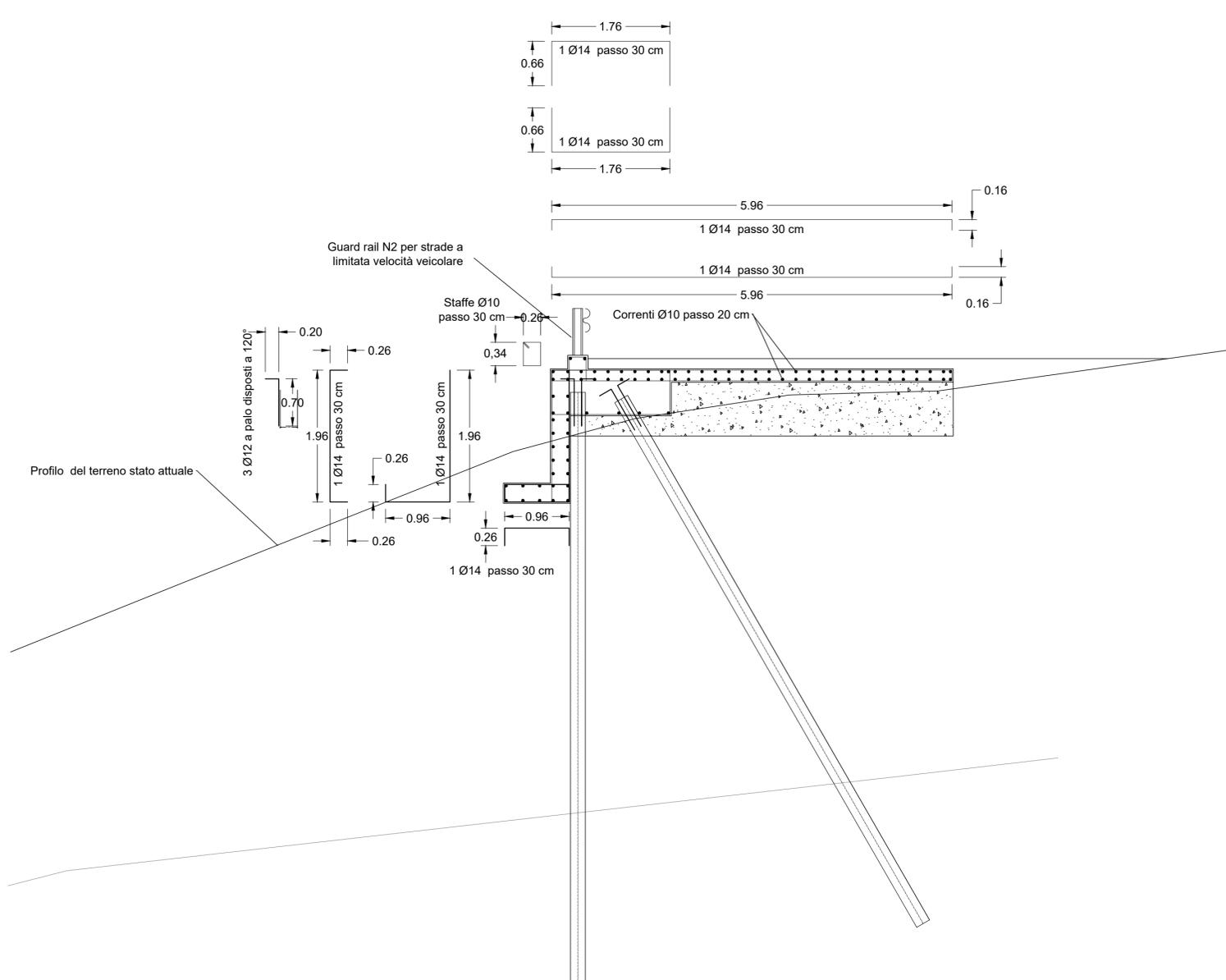
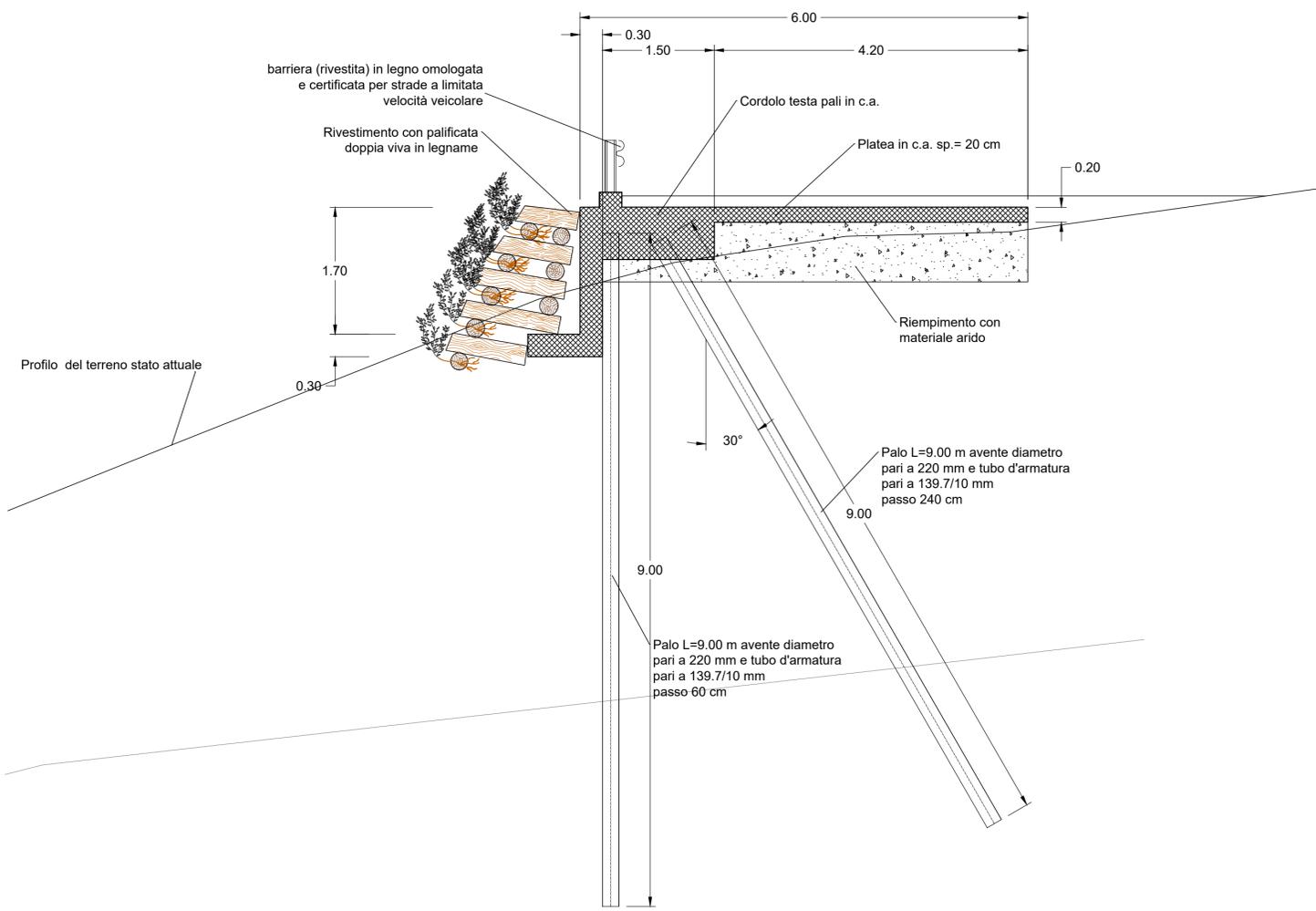
Municipio	Ponente	07
Quartiere	Prà	08
N° prog. tav.	N° tot. tav.	
12		
Scala	Data	
1:100	Giugno 2018	

<b>Livello Progettazione</b>	<b>ESECUTIVO</b>	<b>GEOTECNICO</b>	
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
	13981	SGI_02.02.00	

TAV. 11

Strutturale

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



01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing.E.Tatti	Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano Geol.S.Battilana	Geol.G.Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
<b>COMUNE DI GENOVA</b>						
DIREZIONE PROGETTAZIONE				Direttore Arch. Luca PATRONE		
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA				Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO		
Committente				ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI		
				Progetto SGI_02.02.00		
CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Battilana		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol.Giorgio GRASSANO		
Progetto	GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO		Rilievi	Arch.Ivano Bareggi		
Responsabile	Geol. Stefano Battilana		Responsabile	Geom. Bartolomeo Caviglia		
Collaboratori	Ing. Daria Franzetti		Collaboratori	I.S.T. Giuseppe Stragapede		
Verifiche IDRAULICHE			Responsabile	Ing. Emanuele Tatti		
Responsabile			Collaboratori	(In Fase di Progettazione)		
Progetto STRUTTURALE			Verifica accessibilità			
Responsabile	Ing. Emanuele Tatti		Altro	(Progetto prevenzione incendi)		
Collaboratori	...		Altro	(Progetto apertii vegetazionali)		
Computi metrici - Capitolato	Geom. Ileana Notario					
Intervento/Opera				Municipio	07	
Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova "Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"				Ponente	08	
				Quartiere	Prà	
Oggetto della tavola				N° prog. tav.	13	
				N° tot. tav.	08	
				Scala	1:50	
				Data	Giugno 2018	
<b>SEZIONI STATO DI PROGETTO - AREA 3(H)</b>						
Livello Progettazione		ESECUTIVO		GEOTECNICO		
Codice MOGE		Codice PROGETTAZIONE		Codice OPERA		Codice ARCHIVIO
13981		SGI_02.02.00				
<b>TAV.12</b>						
<b>Strutturale</b>						

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

01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing. D. Franzetti	Geol. S. Battilana	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE	Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA DI STAFF - GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA	Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto SGI_02.02.00

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Battilana	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO-IDROGEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Ing. Daria Franzetti	Rilevi Responsabile Arch. Ivano Bareggi Collaboratori Geom. Bartolomeo Caviglio I.S.T. Giuseppe Stroppede
Verifiche IDRAULICHE Responsabile Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (in Fase di Progettazione) I.S.T. Geom. Marco Terenzio
Progetto STRUTTURALE Responsabile Collaboratori	Verifica accessibilità
Computi metrici - Capitolato Geom. Ileana Notario	Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova**  
 "Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"

Oggetto della tavola  
**Planimetria interventi a progetto su base catastale**  
**AREA 1 (A)**

Municipio	07
Quartiere	Prà
N° prog. tav.	N° tot. tav.
Scala	Data
Scala 1:200	Giugno 2018
Tavola N°	
<b>TAV.13</b>	
<b>E-Gtec</b>	

I DISegni E LE INFORMAZIONI IN ESSi CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATE, RIPRODOTTE, RESE PUBBLICHE O UTILIZZATE PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

Catasto Terreni di Genova - Sez. 3 - Fig. 7

Mappali : 347 - 348

Catasto Terreni di Genova - Sez. 3 - Fig. 11

Mappali : 949 - 167



01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing. D. Franzetti	Geol. S. Battilana	Geol.G.Grassano Geol. S. Battilana	Geol.G.Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE	Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA DI STAFF - GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA	Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto SGI_02.02.00

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Battilana	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol.Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO-IDROGEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Ing. Daria Franzetti	Rilevati Responsabile Arch. Ivano Bareggi Collaboratori Geom. Bartolomeo Caviglia I.S.T. Giuseppe Stropapepe
Verifiche IDRAULICHE Responsabile Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (in Fase di Progettazione) I.S.T. Geom. Marco Terenzio
Progetto STRUTTURALE Responsabile Collaboratori	Verifica accessibilità
Computi metici - Capitolato Geom. Ileana Notario	Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera <b>Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova</b> "Messa in sicurezza di tre frane in Via Villini Negrone a Genova Prà"	Municipio Ponente 07
	Quartiere Prà
	N° prog. tav.    N° tot. tav.

Oggetto della tavola <b>Planimetria interventi a progetto su base catastale AREA 2 (F)</b>	Scala Scala 1:200	Data Giugno 2018
---	----------------------	---------------------

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO	
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
13981	SGI_02.02.00		

## TAV.14 E-Gtec

I DISegni E LE INFORMAZIONI IN ESSi CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATE, RIPRODOTTE, RESE PUBBLICHE O UTILIZZATE PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.



842

385

125

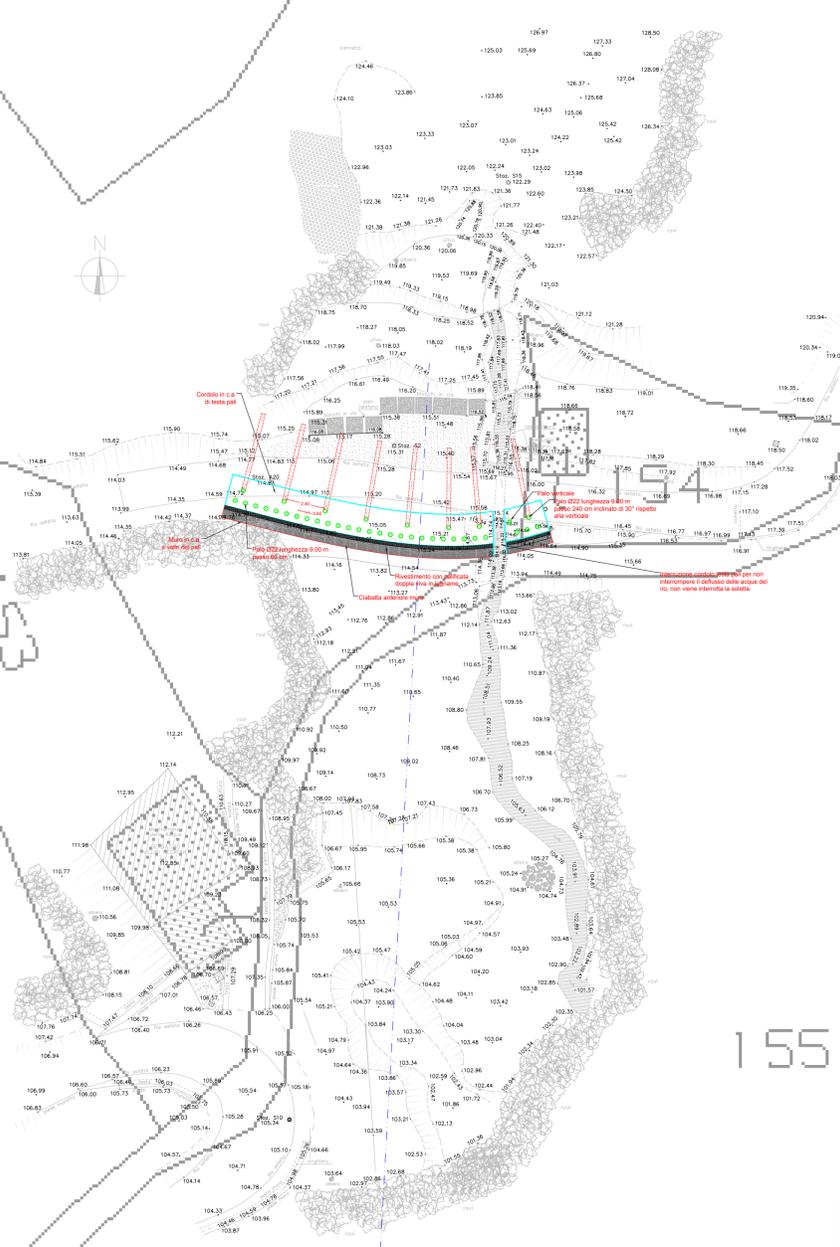
12

846

153

155

151



01	06/2018	PRIMA EMISSIONE	Ing. D. Franzetti	Geol. S. Battilana	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
<b>COMUNE DI GENOVA</b>						
DIREZIONE PROGETTAZIONE					Direttore Arch. Luca PATRONE	
STRUTTURA DI STAFF - GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA					Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO	
Committente					Progetto	
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI					SGI_02.02.00	
CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Battilana			RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio GRASSANO	
Progetto	GEO-TECNICO- IDROGEOLOGICO			Rilievi	Arch. Ivano Boreggi	
Responsabile	Geol. Stefano Battilana			Responsabile	Geom. Bartolomeo Caviglia	
Collaboratori	Ing. Daria Franzetti			Collaboratori	I.S.T. Giuseppe Stragapede	
Verifiche IDRAULICHE				Coordinatore per la Sicurezza (in Fase di Progettazione)	I.S.T. Geom. Marco Terenzio	
Responsabile				Verifica accessibilità		
Collaboratori	Ing. Emanuele Taffi			Altro (Progetto prevenzione incendi)		
Progetto STRUTTURALE				Altro (Progetto opere vegetazionali)		
Responsabile	Geom. Illeana Notario					
Collaboratori						
Computi metrici - Capitolato						
Intervento/Opera					Municipio	07
Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova *Messa in sicurezza di tre frane in Via Vilini Negrone a Genova Prà*					Quartiere	Prà
					N° prog. tav.	N° tot. tav.
Oggetto della tavola					Scala	Data
Planimetria interventi a progetto su base catastale					Scala	Giugno 2018
AREA 3 (H)					Tavola N°	
					<b>TAV.15</b>	
					<b>E-Gtec</b>	
Livello Progettazione	ESECUTIVO		GEOTECNICO			
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO			
13981	SGI_02.02.00					

01	12/2017	PRIMA EMISSIONE	Ing. M. Reggio	Geol.D.Cavanna	Geol.G.Grassano	Arch. L.Patrone
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto <b>SGI_01.05.00</b>

CAPO PROGETTO	Ing. Marianna REGGIO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol.Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO		Rilievi	
Responsabile	<u>Geol. Giorgio Grassano</u>	Responsabile	<u>Arch.Ivano Bareggi</u>
Collaboratori	<u>Geol. Daniele Cavanna</u>	Collaboratori	<u>Geom. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u>
Verifiche IDRAULICHE		Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione)	
Responsabile	<u>Ing. Marianna Reggio</u>	<u>I.S.T. Geom. Marco Terenzio</u>	
Collaboratori		Verifica accessibilità	
Progetto STRUTTURALE		Altro (Progetto prevenzione incendi)	
Responsabile		Altro (Progetto apetti vegetazionali)	
Collaboratori			
Computi metrici - Capitolato			
	<u>Geom. Ileana Notario</u>		

Intervento/Opera	Municipio		07
	Ponente		
<p>Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova: Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera in massi cementati.</p>	Quartiere		
	Fiorino		
Oggetto della tavola	N° prog. tav.	N° tot. tav.	
	Scala	Data	
<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	Dicembre 2017		
	Tavola N°		

Livello Progettazione	ESECUTIVO		GEOTECNICO	
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	
13981	SGI_01.05.00			

Tavola N°

**R01**

**E-Gtec**



COMUNE DI GENOVA

ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI  
MANUTENZIONE STRAORDINARI DI VERSANTI IN  
FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI  
COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL  
TERRITORIO CITTADINO DI GENOVA

MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DI UN TRATTO  
DEL TORRENTE CERUSA, ALL'ALTEZZA DELL'ABITATO  
DI FIORINO, MEDIANTE LA COSTRUZIONE DI UNA  
SCOGLIERA IN MASSI CEMENTATI.

PROGETTO ESECUTIVO

**RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA**

**R01**

## 1. Generalità

La presente relazione si inserisce nel progetto di sistemazione idrogeologica di un tratto in sponda destra del torrente Cerusa, di fronte a Via dei Tartari nell'abitato di Fiorino tra le quote 226.00 m.s.l.m e 235.00 m.s.l.m circa.

Per via delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del versante e tenuto conto della mancanza di opere di regimazione delle acque superficiali ruscellanti sino a partire dalle zone di crinale (località I Soggi), sono frequenti i fenomeni di colamento di materiale di coltre verso il greto del torrente.

In occasione di eventi meteorici di notevole intensità i fenomeni franosi si acuiscono e vengono mobilitate continuamente notevoli quantitativi di coltre superficiale mista a porzioni di substrato roccioso, verso il basso.

Per fornire una difesa spondale opportuna con la quale poter in parte andare anche a ridurre i fenomeni di escavazione al piede della conoide detritica di versante, si è deciso di intervenire mediante la costruzione di una barriera in massi cementati previa asportazione del materiale franato.

Come si vede già dalla fig. 3, la situazione di degrado ed instabilità del versante è evidente come è evidente il materiale franato all'interno dell'alveo del fiume.

Dal confronto delle figure 1 e 2, scattate a poco più di un anno di distanza l'una dall'altra, si può osservare la presenza di un nuovo accumulo di materiale più a monte del principale, sintomo del fatto che la situazione di instabilità sta peggiorando e si sta espandendo anche ad altri comparti del versante.



Figura 1 Foto della frana vista da Via dei Tartari incrocio Via Fiorino (27/05/2015)

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it



**Figura 2 Foto della frana vista da Via dei Tartari incrocio Via Fiorino (24/10/2016)**

Da un punto di vista normativo si inquadra nelle normative tecniche del Piano di Bacino dell'Ambito 12 e 13.

## **2. Inquadramento geografico**

L'area oggetto di studio è ubicata in Val Cerusa, nel bacino del Torrente Cerusa, di fronte a Via dei Tartari nell'abitato di Fiorino tra le quote 226.00 e 235.00 circa.

Con riferimento alla Carta Tecnica Regionale a scala 1:5000, l'area ricade interamente nel foglio 213090.

---

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



Figura 3 Stralcio CTR

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



**Figura 4 Immagine tratta da Google Earth dell'area di intervento**

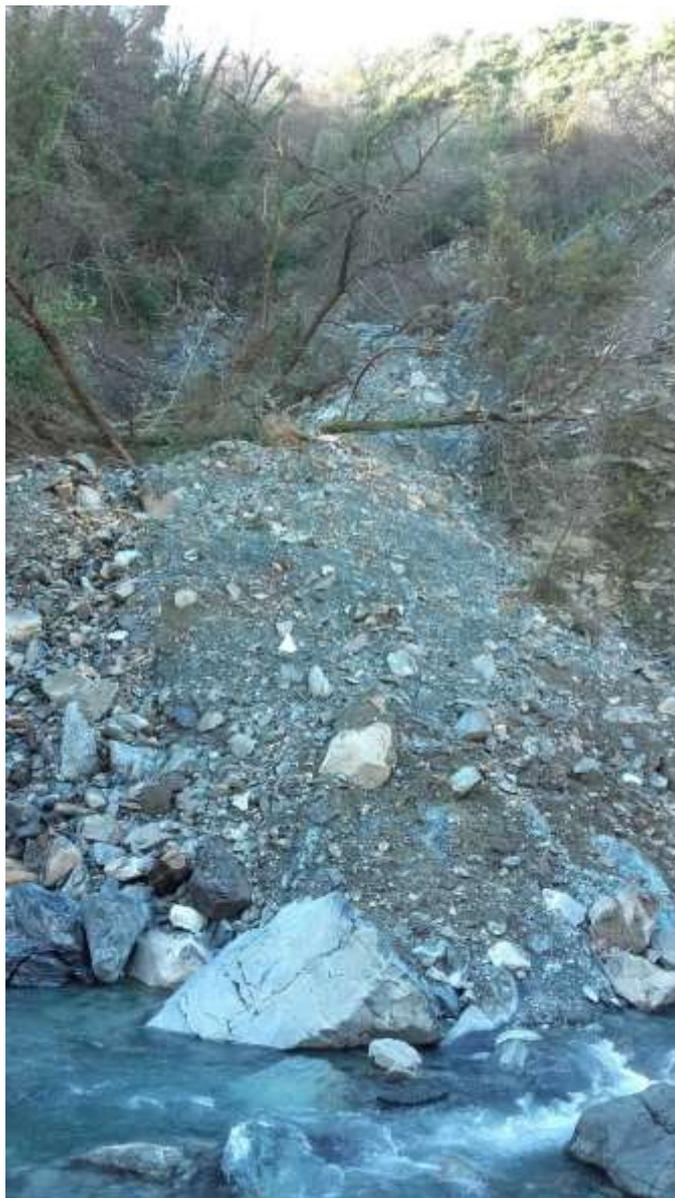
COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

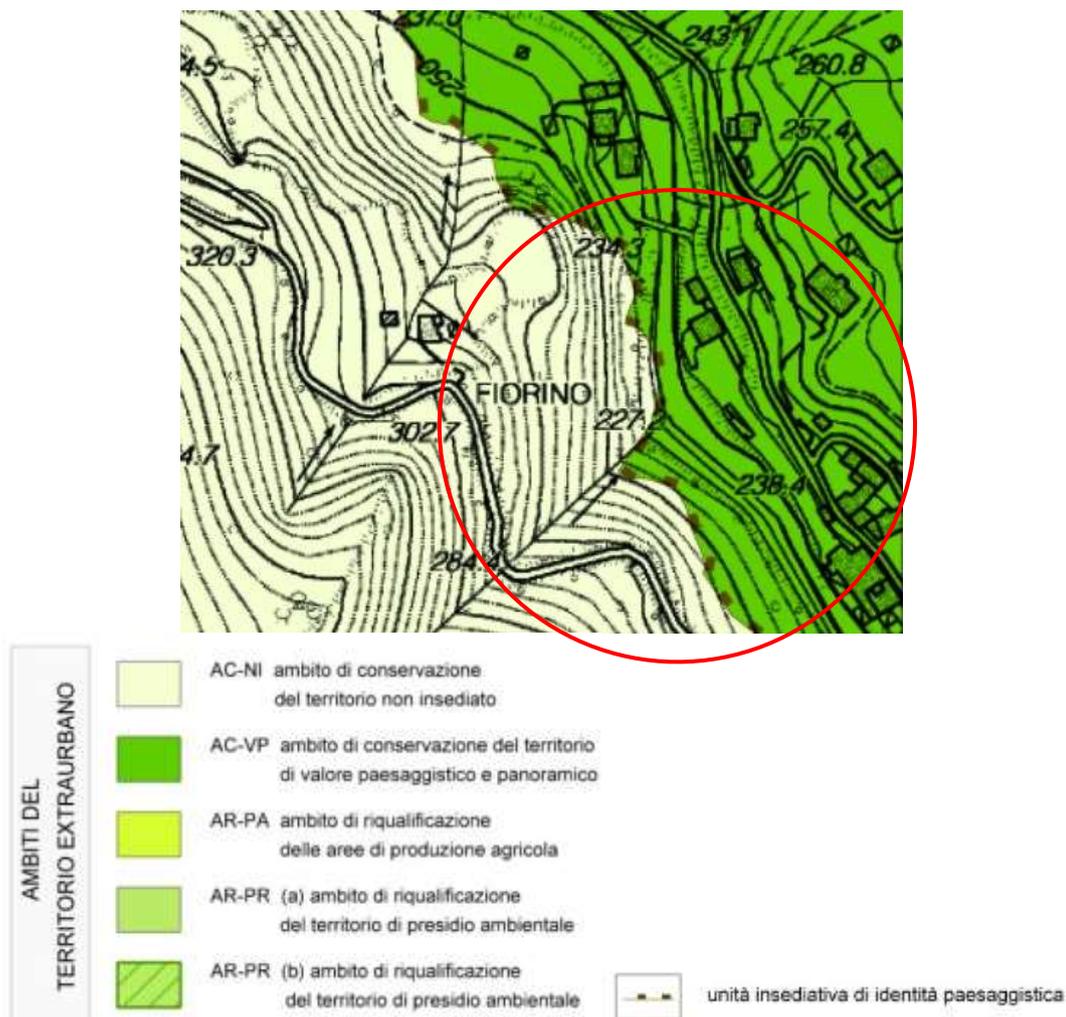
16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

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



**Figura 5 Tratto terminale conoide detritica di versante (sopralluogo 29.11.2016)**

### 3. Inquadramento normativo



**Figura 6** Stralcio carta Assetto Urbanistico (PUC)

Per quanto riguarda il PUC vigente del Comune di Genova, la zona di intervento ricade prevalentemente all'interno dell'ambito di conservazione del territorio di valore paesaggistico e panoramico AC-VP.

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici  
 Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia  
 16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348  
 e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

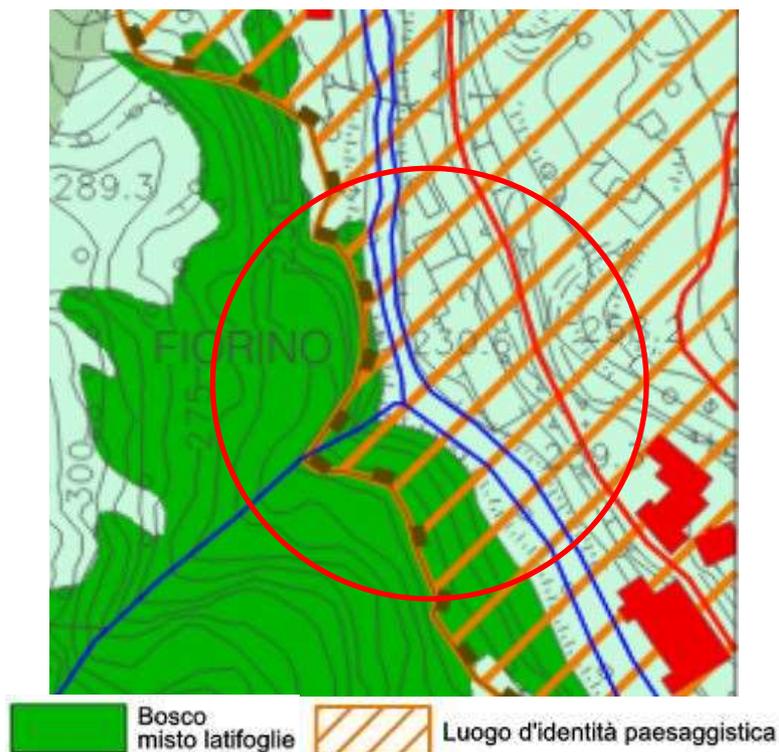


Figura 7 Stralcio carta Livello Paesaggistico Puntuale (PUC)

Dal punto di vista della carta del Livello Paesaggistico Puntuale, l'intervento sarà sul confine tra una zona fluviale ed una zona classificata come bosco misto in latifoglie. Inoltre, l'area intera è considerata un luogo di identità paesaggistica nel cui ambito, tutte le opere che devono essere eseguite, devono essere progettate in modo tale che vadano ad armonizzarsi col paesaggio circostante.



Figura 8 Stralcio carta Vincolo Idrogeologica (PdB-Ambito 12 e 13)

Tutta l'area di intervento ricade in area vincolata idrologicamente.

#### COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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

Da quanto emerge dalla carta di suscettività al dissesto del Piano di Bacino la zona indagata ricade in suscettività elevata Pg3b ma grossa parte del materiale detritico che attualmente occupa il torrente, proviene dalla zona rossa adiacente in Pg4.

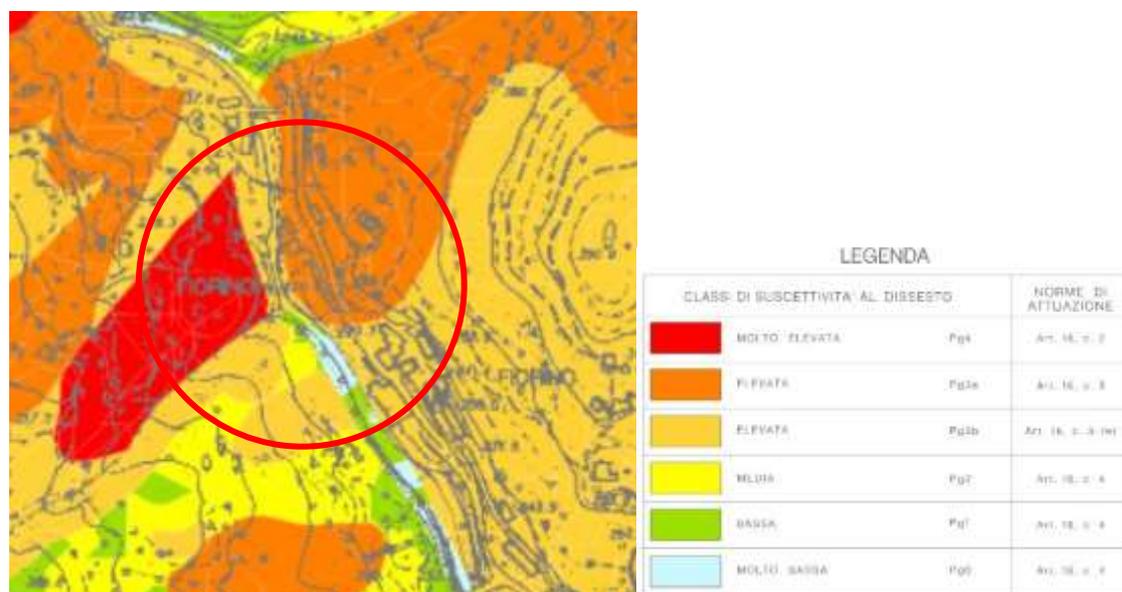


Figura 9 Stralcio carta Suscettività al Dissesto (PdB - Ambito 12 e 13)

#### 4. Criticità idrogeologiche

Dal punto di vista idrogeologico, come si evidenzia dalla carta Idrogeologica in figura 8, tratta dal Piano di Bacino, i terreni di versante sono prevalentemente permeabili per fessurazione e/o fratturazione.

Prima di tutto, osservando le figure 1, 2 e 5, che riportano lo stato dei luoghi in diversi istanti negli ultimi due anni, si nota anzitutto come vi siano delle differenze di competenza e di resistenza nei terreni che compongono la coltre e nelle caratteristiche del substrato roccioso nelle porzioni di versante adiacenti al Rio Bardine.

Prendendo come punto di riferimento il Rio Bardine, la porzione di versante alla sua destra (a sinistra nelle foto sopra citate) è caratterizzato da una fitta copertura arbustiva con alberi ad alto fusto che non presentano inclinazioni particolarmente rilevanti rispetto al terreno che possano suscitare l'ipotesi della presenza di un attuale movimento verso il basso della coltre.

Inoltre, il substrato roccioso affiorante si presenta compatto, con un grado di fratturazione medio-basso e con un grado di alterazione da medio-basso.

Per contro, la porzione di versante di sinistra presenta, al di sopra dell'ammasso roccioso alterato e molto fratturato, una coltre di materiale detritico originatasi probabilmente da passati fenomeni franosi di pendio e da una copertura di terreno vegetale piuttosto spessa ed instabile.

Pertanto, in occasione di piogge, l'acqua percola facilmente sia all'interno della coltre andandola ad appesantire notevolmente e fluisce all'interno delle discontinuità del substrato roccioso causandone ulteriore e progressiva alterazione ed instabilità.

Inoltre, il versante non presenta alcuna opera di regimazione ed allontanamento delle acque ruscellanti ed il torrente proveniente dalle zone di crinale, ha l'alveo

#### COMUNE DI GENOVA

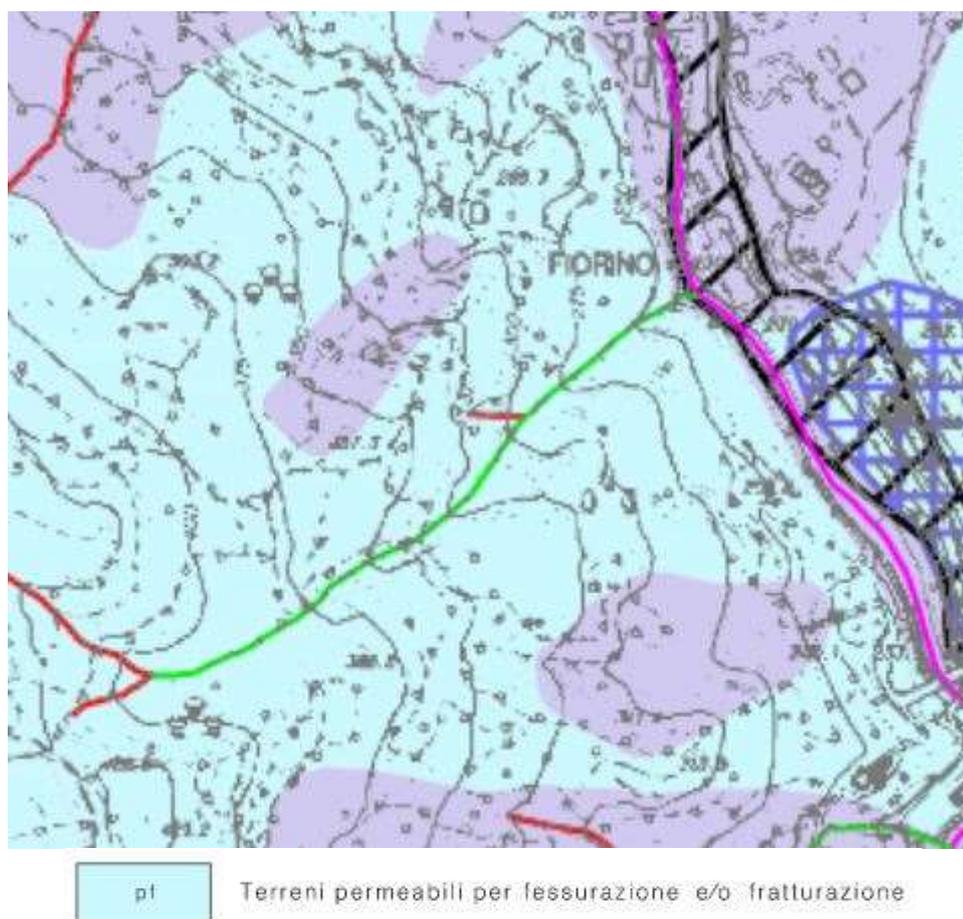
Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

completamente intasato dai detriti di frana ed è costretto a trovarsi strade alternative per giungere al torrente Cerusa, incrementando così l'instabilità della coltre tutta.



**Figura 10 Stralcio Carta Idrogeologica (PdB - Ambito 12 e 13)**



**Figura 11 Stato attuale del versante a monte dell'opera (l'alveo del Rio Bardine è sullo sfondo)**

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

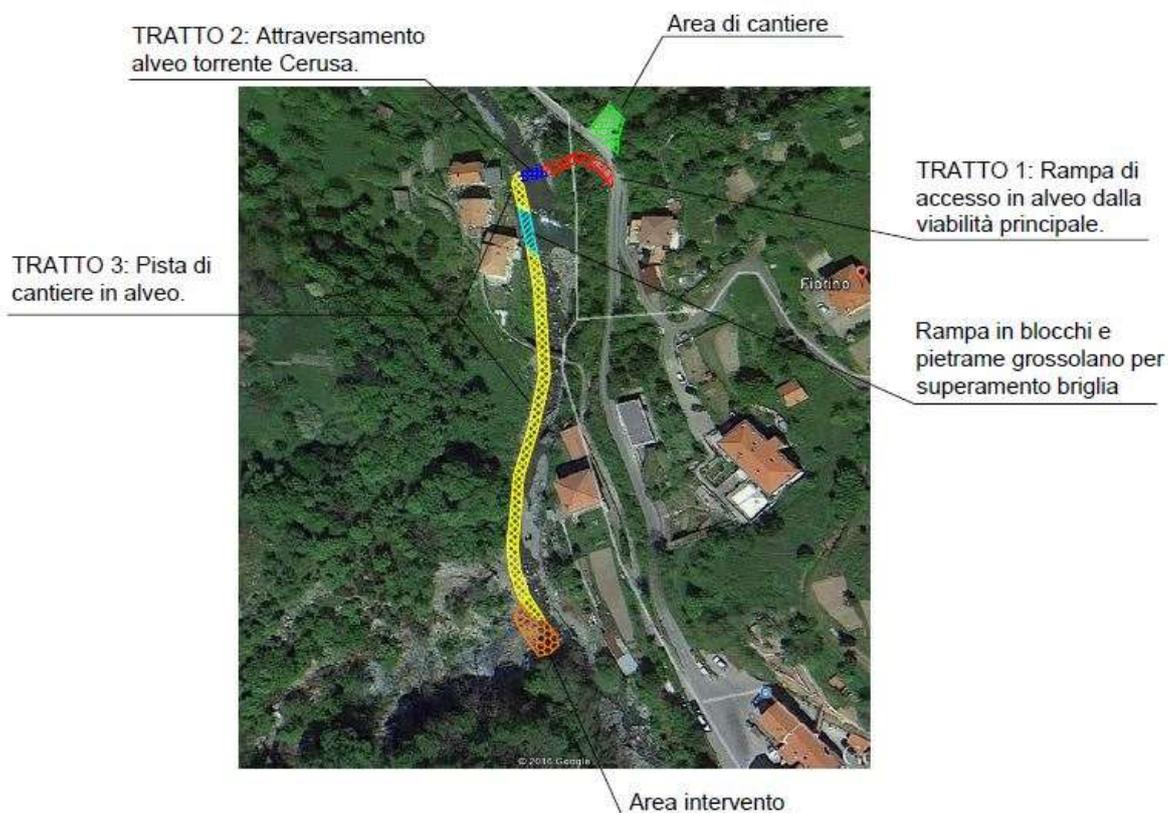
e-mail: [idrogeologiageotecnica@comune.genova.it](mailto:idrogeologiageotecnica@comune.genova.it)



**Figura 12 Stato attuale del versante a monte dell'area dove verrà svolto l'intervento**

## 5. Interventi preliminari all'installazione dell'area di cantiere

L'area di intervento verrà raggiunta mediante una pista di cantiere che si svilupperà quasi per la sua interezza all'interno del greto del torrente.



**Figura 13** Tracciato pista di accesso in alveo

Il primo intervento da eseguire sarà la rampa di accesso in alveo, la quale si distaccherà dalla viabilità principale poco dopo l'abitato principale di Fiorino, in direzione della cartiera, prima di incontrare un affluente di sinistra del Cerusa.

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici  
 Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia  
 16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348  
 e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

Una volta attraversato il torrente e posizionatosi quindi sulla sponda destra, sarà necessario superare la briglia in alveo mediante la costruzione di una rampa in materiale lapideo reperito in situ.

La rampa dovrà avere la pendenza tale da poter esser percorsa sia da mezzi pesanti (scavatori ecc) che eventualmente da mezzi gommati.

Una volta superata la briglia, mediante l'utilizzo di uno scavatore cingolato sarà necessario costruire l'ultimo tratto di pista con del materiale medio grossolano possibilmente reperito in loco, eventualmente sarà possibile utilizzare direttamente parte del materiale detritico della conoide.

In questo modo si eviterebbero inutili e costosi movimenti terra e si eviterebbe di dover acquistare del materiale inerte di cava (indubbiamente non compatibile con le caratteristiche geolitologiche del contesto in cui si opera) come sottofondo per una pista.

Per evitare l'aggravarsi ulteriore dei fenomeni erosivi da parte delle acque del torrente Cerusa a scapito delle sue sponde e del versante stesso, lo scopo del presente progetto è quello di provvedere alla costruzione di una scogliera in massi cementati, aderente alla sponda del torrente.

Per fare ciò, e per preparare l'area di cantiere, si renderà necessario prima di tutto rimuovere il materiale detritico attualmente presente in alveo fino al raggiungimento del substrato roccioso e fino a scoprire il punto esatto in cui il torrente, proveniente da monte, si raccorda con il torrente Cerusa.

Questa operazione di rimozione del materiale, dovrà esser fatta in assoluta sicurezza, tenendo ben presente l'instabilità complessiva di tutto l'intero comparto di monte.

Una volta resa disponibile l'area, si potrà procedere alla costruzione della scogliera come da progetto.

## **6. Interventi di messa in sicurezza sponda destra torrente Cerusa mediante realizzazione di scogliera in massi cementati.**

Le difese spondali sono opere ingegneristiche il cui scopo è quello di proteggere e salvaguardare tratti di sponde dalla continua attività erosiva delle acque di un torrente o di un fiume.

Ci sono numerosi e diverse tipologie di interventi che si possono mettere in atto per mitigare gli effetti erosivi delle acque e la scelta di uno piuttosto che di un altro è dettato essenzialmente dalle caratteristiche del contesto in cui si deve operare.

Inoltre, affinché l'opera di difesa assolva ai propri compiti a lungo nel tempo senza subire dei danni, sarà necessario individuare correttamente le tendenze evolutive del corso d'acqua.

Nel nostro caso, tenuto conto che si va ad intervenire su un corso d'acqua a carattere prevalentemente torrentizio e che il processo erosivo è prevalentemente a scapito di un tratto di sponda in un'ansa del torrente Cerusa, si è deciso di intervenire con un'opera di difesa longitudinale costituita da un muro di sponda in massi cementati.

Si ricorre a questa tipologia di intervento quando gli spazi a disposizione sono piuttosto ridotti e la pendenza delle sponde deve essere mantenuta elevata se non verticale per motivi di vario genere.

I muri d'argine hanno solitamente una sezione di tipo trapezoidale e sono realizzati utilizzando massi di dimensioni superiori ai 0.6 mc legati assieme da calcestruzzo.

I massi dovranno essere costituiti da una roccia compatta, priva di fratture o altre superfici di discontinuità, con elevato peso specifico, devono resistere a cicli di gelo e disgelo e resistere alla dissoluzione.

Inoltre, tenuto conto dei vincoli paesaggistici della zona, è consigliato utilizzare pietre reperite in zona, sia per migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera sia per ridurre i costi di approvvigionamento di materiale.

La sezione del muro può essere suddivisa, sotto il profilo funzionale, in due parti distinte: l'unghia al piede con quota di posa sempre al di sotto dello scavo prevedibile nel tratto in esame ed eventualmente anche al di sotto del livello di secca del torrente, per evitare lo scalzamento dell'opera e la parte di muro vero e proprio che si erge fuori terra, che potrà avere dimensioni variabili a seconda delle necessità ma tali comunque da assicurare la stabilità del manufatto.

Nel caso in cui l'unghia di fondazione non dovesse risultare sufficientemente robusta, è necessario realizzare una sottofondazione in cls con un diaframma da dimensionare in funzione delle caratteristiche del terreno e con spessore indicativo di 1.00 m il diaframma ha lo scopo di assicurare ulteriore stabilità allo scivolamento ed allo scalzamento dell'intera opera e va quindi installato in uno strato con buone caratteristiche geomeccaniche.

Nel caso in cui la difesa spondale dovesse essere installata in un tratto curvilineo del torrente, come nel presente caso, si dovrà prestare attenzione non solo alla corrente longitudinale principale ma anche alle correnti erosive trasversali che si generano in prossimità delle sponde per interazione con eventuali ostacoli. All'interno dell'opera muraria sarà necessario inserire dei drenaggi per allontanare le acque provenienti da monte ed evitare l'instaurarsi di pericolose spinte.

Indubbiamente un'opera rigida come questa ha notevoli capacità di resistenza all'erosione rispetto ad un muro in massi a secco però, a differenza di quest'ultimo, la sua eccessiva rigidità strutturale potrebbe comportarne una rottura nel caso in cui ci fossero cedimenti differenziali nel terreno di fondazione.



**Figura 14 - Schema tipo realizzazione intervento**

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

## 7. Fasi di lavori

La costruzione dell'arginatura di sponda in massi cementati può essere così riassunta:

1. Rimozione della conoide detritica di versante fino al raggiungimento del substrato roccioso sia di quello affiorante nel greto del torrente che quello affiorante sul versante;
2. Preparazione di una idonea base di appoggio per la struttura, meglio se collocata su substrato roccioso pulito (rimozione manuale e/o meccanica di eventuali frammenti lapidei instabili);
3. Sistemazione dei massi di pezzatura maggiore (massi appartenenti alla terza categoria, da 3000 a 7000 Kg) a formare l'unghia di fondazione del muro e cementazione delle vie di fuga e degli spazi tra un masso e l'altro; il piede della difesa avrà profilo d'estradosso superiore orizzontale e sarà collocato mediamente 1,0 m al di sotto della quota di fondo alveo medio inciso in condizioni di equilibrio, al fine di evitare lo scalzamento da parte della corrente
4. Una volta consolidata la base si procede alla costruzione del muro in elevazione ricordando di predisporre un numero opportuno di barbacani e posizionando a tergo dell'opera un tessuto non tessuto abbinato a tubo micro fessurato flessibile per l'allontanamento delle acque; la scogliera in elevazione sarà costituita da massi a spigoli vivi di pietra granitica o silicea (non geliva) di pezzatura media non inferiore a 0.5 m<sup>3</sup> e peso superiore a 1000 Kg (massi appartenenti alla seconda categoria, compresi tra 1000 Kg e 3000 Kg)
5. Una volta terminata la struttura, si procede con le opere di rifinitura (intasamento di eventuali interstizi lasciati vuoti) e ci si occupa della pulizia dell'area di cantiere di eventuali resti della lavorazione.

L'arginatura avrà una lunghezza longitudinale pari a circa 22 m ed un'elevazione rispetto al fondo alveo di circa 4 m, con una pendenza della scarpa del paramento di valle di circa 2/3.

É previsto inoltre un approfondimento della fondazione di circa 1 m sotto il livello del talweg.

A monte del muro, verrà installata una doppia fila di gabbioni chiodati e fondati possibilmente sul substrato roccioso, aventi funzione di vallo per intercettare e fermare eventuale materiale lapideo proveniente dal versante. La gabbionata avrà una lunghezza longitudinale di circa 14 m e presenterà un'elevazione di circa 2 m.

I massi che verranno utilizzati per la scogliera dovranno rispondere a dei requisiti minimi di compattezza, omogeneità, durabilità. Dovranno essere esenti da giunti, fratture, discontinuità, piani di sfaldamento e/o eventuali cavità, dovranno inoltre risultare resistenti al gelo.

Per quanto concerne il colore dei massi, se non è possibile reperire in loco o in aree limitrofe a quella di cantiere, dei blocchi con le caratteristiche cromatiche necessarie e con un colore idoneo al contesto in cui si opera, si potranno utilizzare blocchi alloctoni purché di colore confrontabile con la litologia presente in situ (mantenendo fisse le caratteristiche strutturali e tessiturali descritte sopra).

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

Sono da escludersi blocchi di colore bianco o comunque troppo chiari e di colore rossiccio.

Eventuali ulteriori alternative, dovranno essere preventivamente sottoposte alla D.L e dalla stessa vagliate ed approvate.

## 8. Considerazioni conclusive

L'intervento in oggetto fornirà un valido aiuto nel combattere l'erosione spondale ad opere delle acque del torrente Cerusa e inoltre, la rimozione del materiale detritico attualmente presente nell'alveo, permetterà un miglior deflusso delle acque sia in condizioni normali che in condizioni di piena, evitando in questo modo che vadano a lambire porzioni di sponda sinistra del torrente generando ulteriori fenomeni di erosione. L'intervento provvederà inoltre a regolarizzare la sezione idraulica che ad oggi risulta parzialmente ostruita dal materiale franato.

Le piste di cantiere saranno delle opere temporanee destinate col tempo ad essere obliterate dalle acque del torrente ed essendo costituite da materiale naturale reperito in loco, non vi sarà alcun problema di tipo paesaggistico.

Dal punto di vista idrogeologico, tenuto conto che la scogliera in massi verrà costruita in aderenza con il substrato roccioso affiorante in sponda destra, nel tratto in cui si interviene la sezione del torrente verrà notevolmente ampliata, il tutto a favore di sicurezza per lo scorrimento delle acque.

Il Capoprogetto  
Ing. Marianna Reggio

Collaboratori:

Geol. Daniele Cavanna

---

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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

01	12/2017	PRIMA EMISSIONE	Geol. D. Cavanna	Ing. M. Reggio	Geol.G.Grassano	Arch. L.Patrone
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA

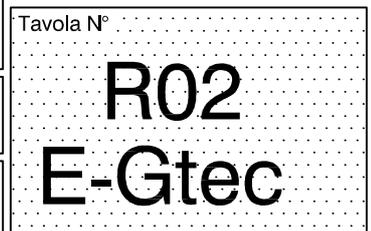


DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto <b>SGI_01.05.00</b>

CAPO PROGETTO	Ing. Marianna REGGIO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol.Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO		Rilievi	
Responsabile	<u>Geol. Giorgio Grassano</u>	Responsabile	<u>Arch.Ivano Bareggi</u>
Collaboratori	<u>Geol. Daniele Cavanna</u>	Collaboratori	<u>Geom. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u>
Verifiche IDRAULICHE		Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione)	
Responsabile	<u>Ing. Marianna Reggio</u>	<u>I.S.T. Geom. Marco Terenzio</u>	
Collaboratori		Verifica accessibilità	
Progetto STRUTTURALE		Altro (Progetto prevenzione incendi)	
Responsabile		Altro (Progetto apetti vegetazionali)	
Collaboratori			
Computi metrici - Capitolato			
	<u>Geom. Ileana Notario</u>		

Intervento/Opera Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova: Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera in massi cementati.	Municipio	07
	Ponente	
	Quartiere	
Oggetto della tavola  <b>RELAZIONE GEOLOGICA</b>	Fiorino	
	N° prog. tav.	N° tot. tav.
	Scala	Data Dicembre 2017
Tavola N°		

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO	
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
13981	SGI_01.05.00		





COMUNE DI GENOVA

ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI  
MANUTENZIONE STRAORDINARIADI VERSANTI IN FRANA  
PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA  
COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO DI  
GENOVA

MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DI UN TRATTO DEL  
TORRENTE CERUSA, ALL'ALTEZZA DELL'ABITATO DI  
FIORINO, MEDIANTE LA COSTRUZIONE DI UNA SCOGLIERA  
IN MASSI CEMENTATI.

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GEOLOGICA

R02

## Sommario

1. PREMESSE.....	3
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	4
3. QUADRO GEOLOGICO-NORMATIVO secondo Piano di Bacino e P.U.C .....	6
4. GEOLOGIA.....	12
5. GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA .....	14
6. CARATTERIZZAZIONE DELLE COLTRI E DELL'AMMASSO ROCCIOSO.....	17
7. PERICOLOSITA' SISMICA.....	18
8. CRITICITA' IDROGEOLOGICHE .....	21
9. INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE E MESSA IN SICUREZZA .....	21
10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	22
11. CONFORMITA' NORMATIVA.....	23
12. VERIFICA DEI FATTORI DI VINCOLO IDROGEOLOGICO.....	23

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

## 1. PREMESSE

### 1.1. Incarico e obiettivi

L'indagine in oggetto si inserisce nell'ambito del progetto di sistemazione idrogeologica e messa in sicurezza del versante destro del torrente Cerusa in località Fiorino (vedi figura 1).

A seguito degli intensi eventi piovosi degli ultimi anni, porzioni di coltre di versante, comprese tra via Ai Soggi ed il torrente Cerusa, si sono mobilitate incanalandosi in un impluvio naturale per poi accumularsi sotto forma di conoide detritica sulla sponda destra del torrente occludendone una piccola porzione.

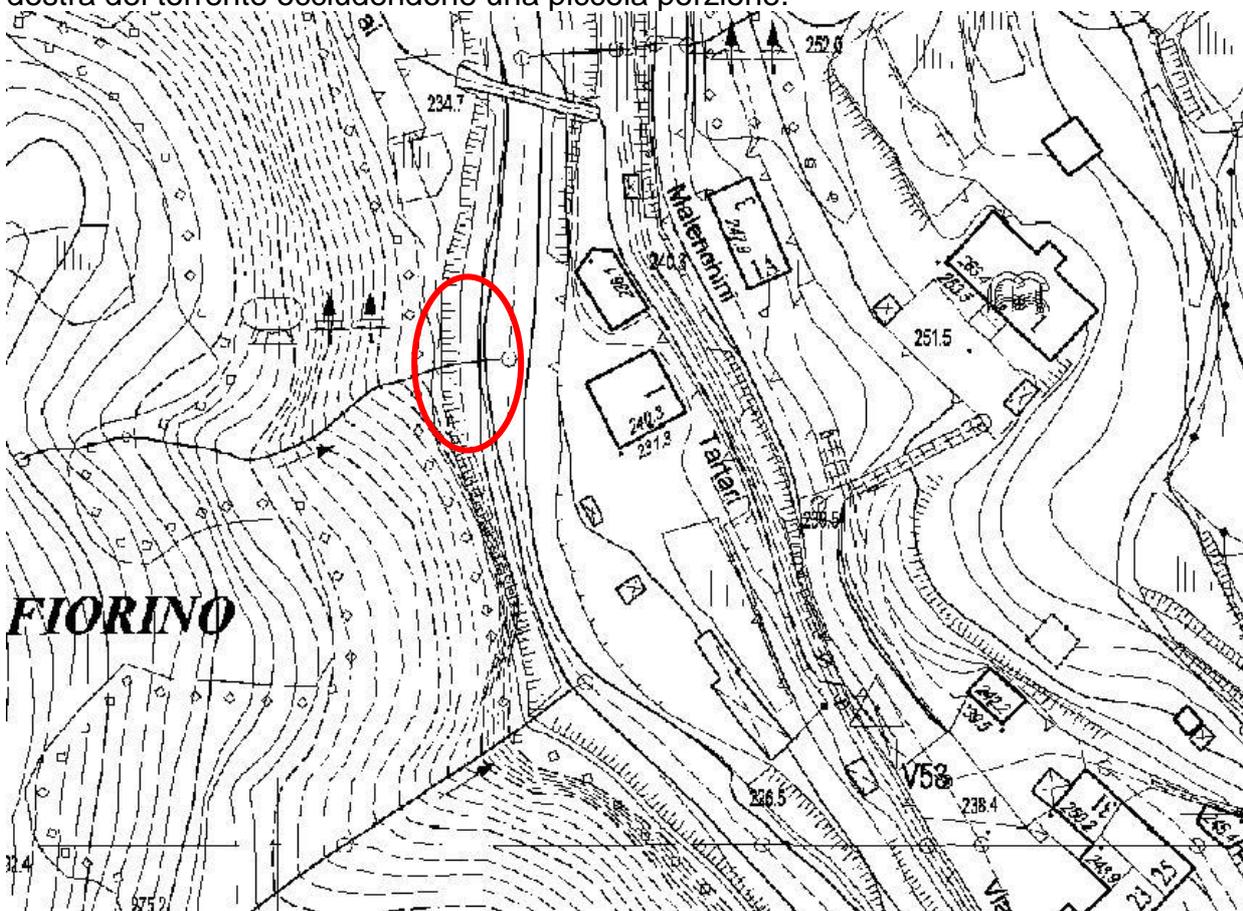


Figura 1 Stralcio raster Carta Tecnica

La presente relazione ha lo scopo di individuare le principali caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area in esame, le criticità e le cause di innesco delle stesse, nonché le soluzioni per la stabilizzazione e messa in sicurezza dell'area.

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

## 1.2. Riferimenti normativi

Per la stesura della presente relazione si è tenuto conto:

- Del Piano di Bacino Ambito 12 e 13;
- Delle Norme Geologiche di Attuazione del nuovo P.U.C. del Comune di Genova;
- Della legge forestale Regione Liguria 22/84 (ex D.L.3267 del 30.12.1923) (Vincolo Idrogeologico);
- Delle Norme Tecniche sulle Costruzioni DM 14/01/2008.

## 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto di studio è una piccola porzione di versante in sponda destra del torrente Cerusa all'altezza dell'abitato di Fiorino, di fronte a Via dei Tartari, in corrispondenza del tratto di torrente parzialmente occupato dalla conoide detritica di versante. L'intervento si svilupperà tra le quote 206.00 m e 209.00 m circa.

Con riferimento alla Carta Tecnica Regionale a scala 1:5000, l'area ricade interamente nel foglio 213090.



Figura 2 Ubicazione area di studio (Google Earth)

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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



**Figura 3** Foto della frana vista da Via dei Tartari incrocio Via Fiorino (27/05/2015)



**Figura 4** Foto della frana vista da Via dei Tartari incrocio Via Fiorino (24/10/2016)

Dal confronto tra le due foto riportate in figura 3 e in figura 4, scattate a distanza di poco più di un anno l'una dall'altra, si può osservare un aumento della quantità di

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

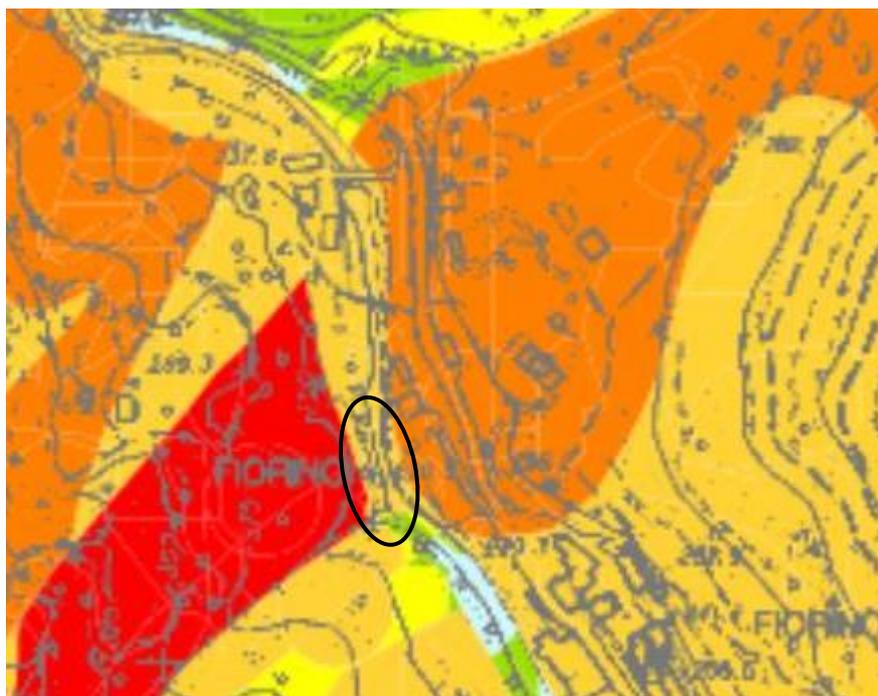
16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

materiale detritico che costituisce la conoide di versante principale e la presenza di un nuovo, seppur di dimensioni più contenute, accumulo di materiale detritico di coltre più a destra.

Questo è un chiaro ed evidente segno della presenza di una coltre di versante piuttosto potente ed instabile, costituita da materiale con ridotte caratteristiche di coesione e facilmente mobilitabile sia a seguito di consueti fenomeni gravitativi, sia in concomitanza di eventi piovosi anche di modesta entità.

### 3. QUADRO GEOLOGICO-NORMATIVO secondo Piano di Bacino e P.U.C



LEGENDA

CLASSI DI SUSCETTIVITA' AL DISSESTO			NORME DI ATTUAZIONE
	MOLTO ELEVATA	Pg4	Art. 16, c. 2
	ELEVATA	Pg3a	Art. 16, c. 3
	ELEVATA	Pg3b	Art. 16, c. 3-ter
	MEDIA	Pg2	Art. 16, c. 4
	BASSA	Pg1	Art. 16, c. 4
	MOLTO BASSA	Pg0	Art. 16, c. 4

Figura 5 Stralcio Carta Suscettività al dissesto Piano di Bacino 1:10.000

Per quanto riguarda la suscettività al dissesto (fig. 5) del Piano di Bacino “Ambiti 12 e 13” l'intervento ricade in una zona caratterizzata da una suscettività di tipo “Elevato Pg3b” ovvero “aree, prive al momento di movimenti gravitativi attivi e quiescenti, in cui

#### COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

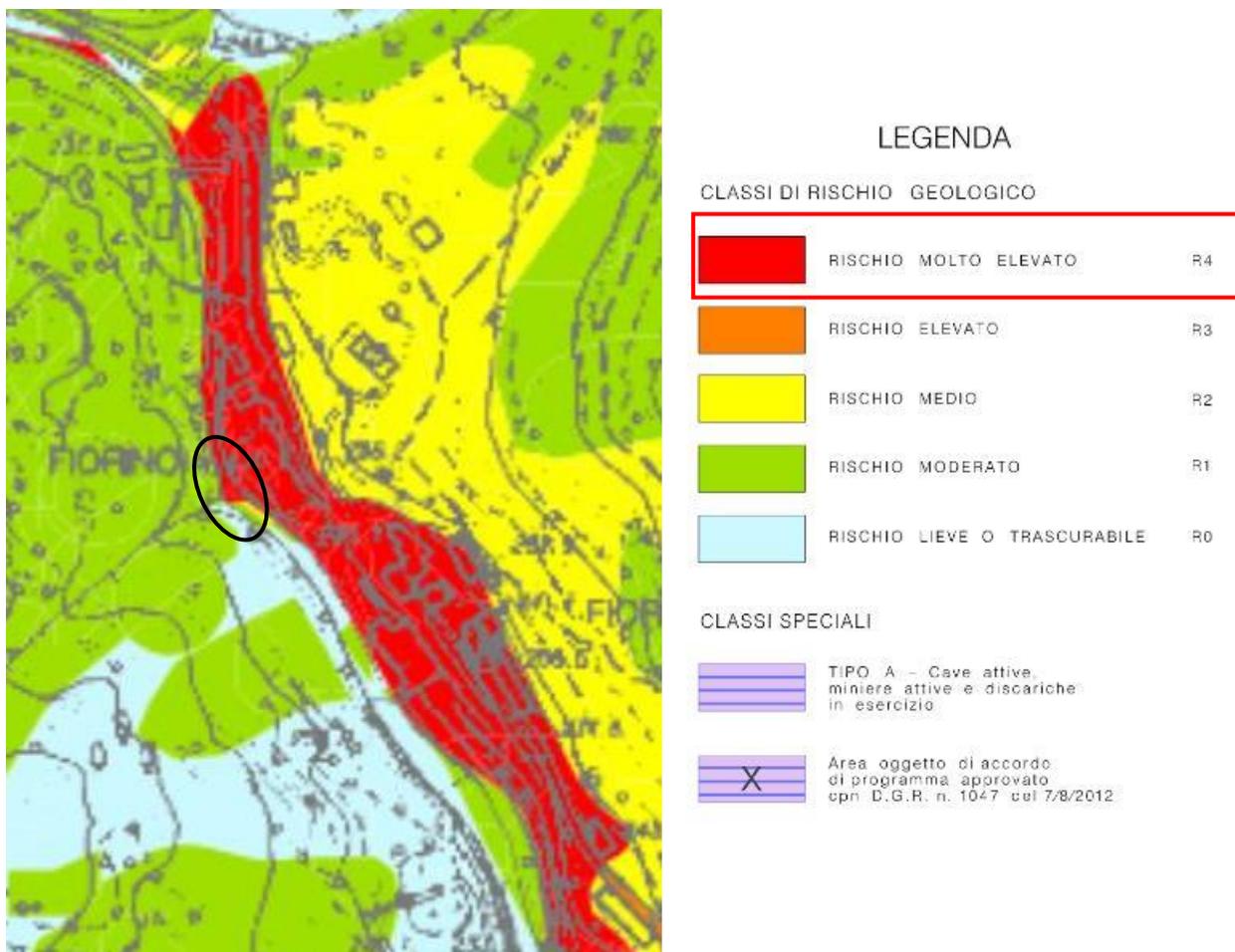
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

sono presenti indicatori indiretti di elevata suscettività valutabili, dalla combinazione di elementi geomorfologici, litologici, strutturali e di uso del suolo.

Sono comprese in tali aree le frane stabilizzate e relitte (paleo frane) e le a franosità diffusa inattive”;



**Figura 6 Stralcio carta Rischio Geologico dal Piano di Bacino scala 1:10.000**

Dal punto di vista del rischio idrogeologico (fig. 6), l'area ricade in una zona di rischio molto elevato R4.

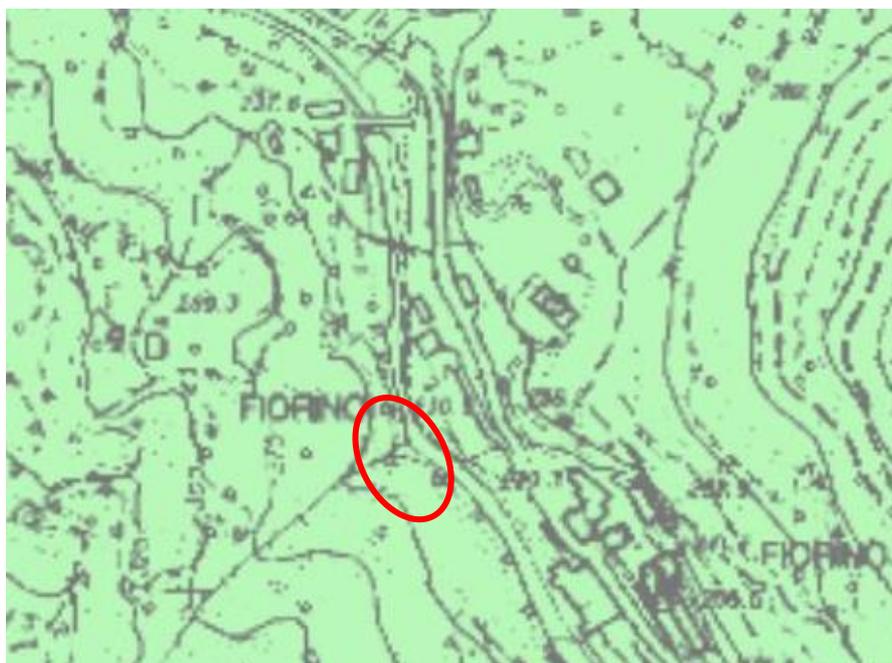
COMUNE DI GENOVA

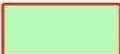
Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

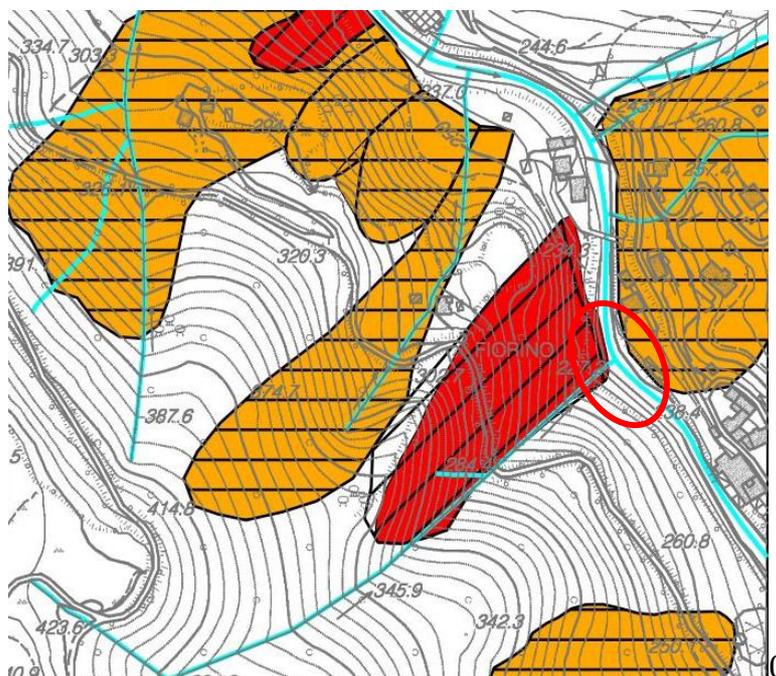
e-mail: [idrogeologiageotecnica@comune.genova.it](mailto:idrogeologiageotecnica@comune.genova.it)



 AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO

**Figura 7 Stralcio Carta dei principali vincoli territoriali Piano di Bacino scala 1:10.000**

Tutto l'abitato di Fiorino, compresa la zona che sarà interessata dai lavori ricade all'interno delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico.



VINCOLI GEOMORFOLOGICI IMPOSTI DAL PUC

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

VINCOLI GEOMORFOLOGICI IMPOSTI DAI SOVRAORDINATI PIANI DI BACINO

-  FRANA ATTIVA /Pg4

**Figura 8 Stralcio Carta Vincoli Geomorfologici PUC Genova**

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

L'intervento di difesa spondale mediante la costruzione di una scogliera in massi cementati, si colloca in corrispondenza dell'intersezione tra il pendio e il greto del torrente e, per quanto concerne la carta dei vincoli Geomorfologici del Puc del Comune di Genova, l'intervento ricade in una zona di frana attiva Pg4.

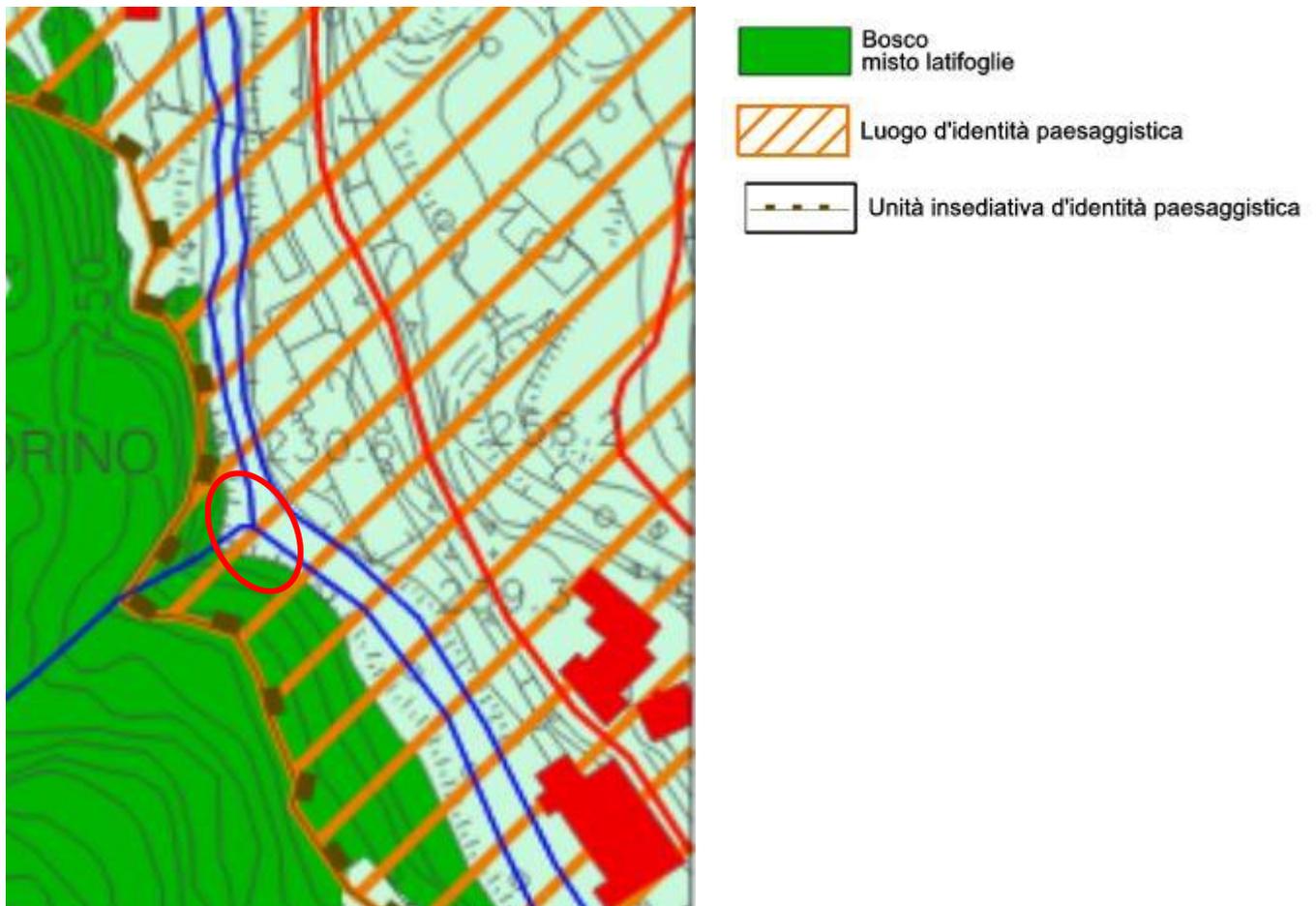


Figura 9 Stralcio Carta Livello Paesaggistico Puntuale PUC Genova

L'intervento di protezione spondale ricade in un'area descritta dal PUC del Comune di Genova come "Luogo di identità paesaggistica" ovvero, dove tutti gli interventi sul costruito ed eventuali nuovi interventi di costruzione devono in qualche modo armonizzarsi con il contesto paesaggistico esistente.

Pertanto, non solo perché prescritto dalla disciplina paesaggistica puntuale ma anche per motivi di comodità, si suggerisce di reperire nelle zone limitrofe all'intervento i blocchi lapidei idonei alla costruzione, in modo tale che l'opera si adatti il più possibile all'ambiente nel quale viene collocata.

#### COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

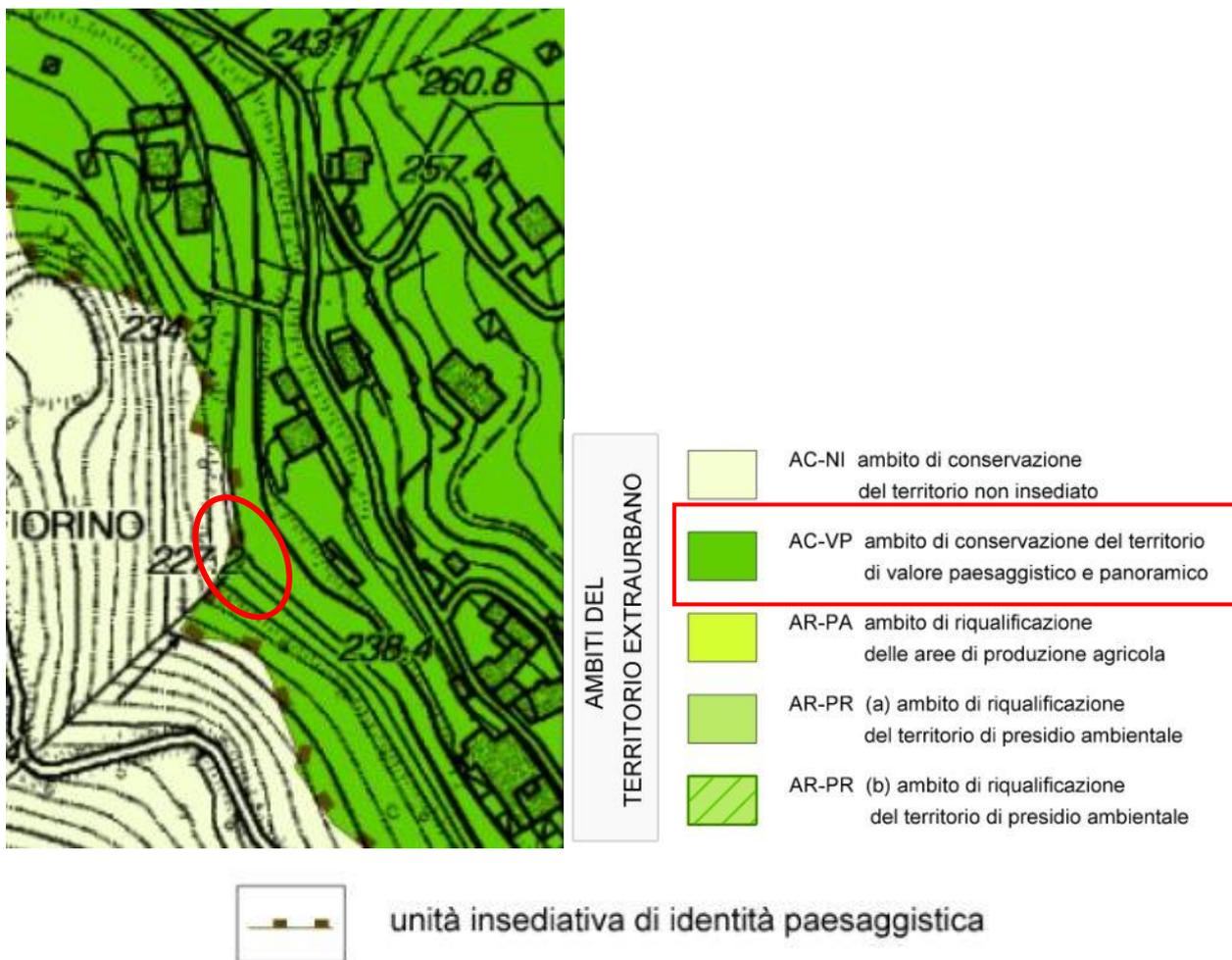


Figura 10 Stralcio Carta Assetto urbanistico PUC Genova

L'intervento ricade in area "AC-VP" ovvero ambito di conservazione del territorio di valore paesaggistico e panoramico e, pur non trattandosi specificatamente di un'opera di contenimento del terreno ma più che altro di un'opera di difesa spondale dall'erosione, è consigliabile progettare il manufatto, compatibilmente con le necessità ingegneristiche e strutturali, in modo tale che quest'ultimo sia il più possibile contestualizzato ed armonizzato con l'ambiente ed il paesaggio circostante.

Pertanto si consiglia quale materiale da costruzione principale, l'utilizzo di blocchi lapidei di opportune pezzature, reperiti in loco o in zone limitrofe purché litologicamente compatibili.

Nel caso in cui, a seguito di sopralluoghi preliminari il materiale lapideo presente in loco non fosse sufficiente a portare a termine la costruzione della scogliera, si può ricorrere a massi provenienti da cave presenti sul territorio comunale.

Le cave della Val Varena forniscono dell'ottimo materiale dal punto di vista di adattabilità alla tipologia di opera in questione ma non mitologicamente affine con quello presente in sito.

Per ovviare ad eventuali problemi di inserimento paesaggistico, si potrebbe valutare l'opzione di usare il pietrame in prestito nelle parti non a vista della struttura ed usare quelle reperite in loco per i paramenti esterni (lato torrente).

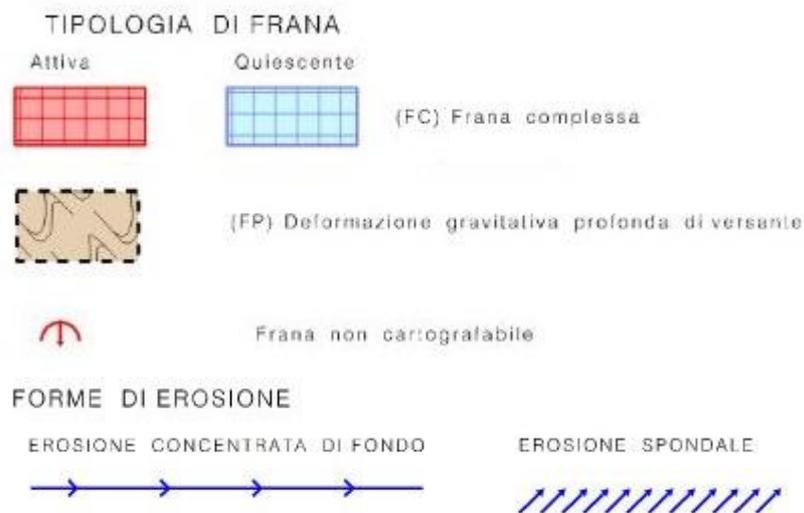
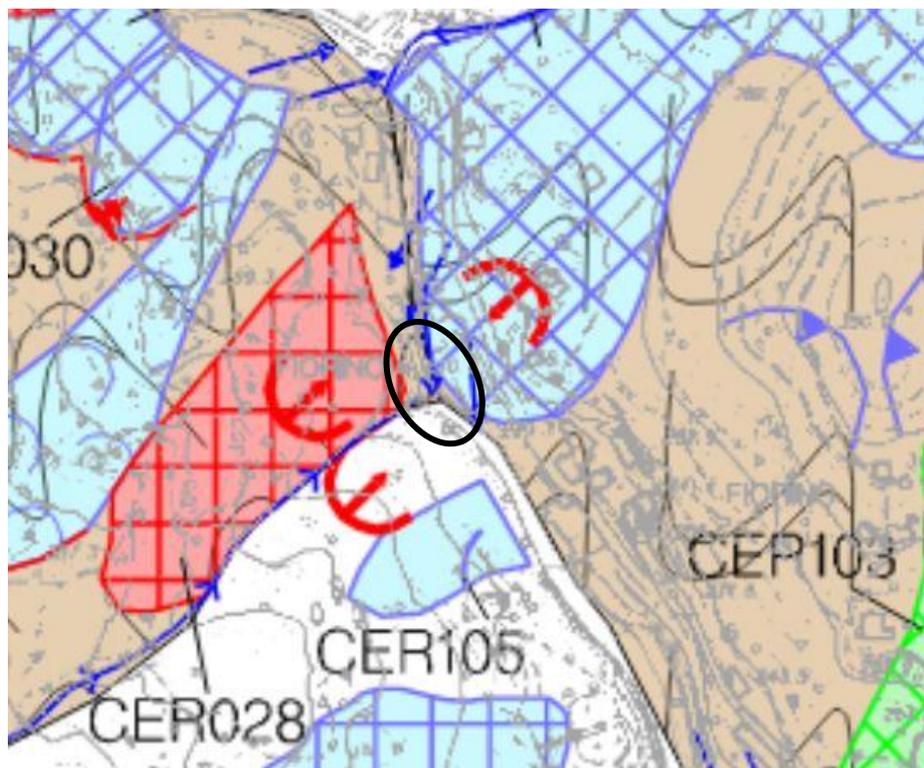
#### COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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



**Figura 11 Stralcio carta Franosità reale scala 1:10.000**

Il versante a monte della zona oggetto di intervento, è caratterizzato da una franosità diffusa e molto accentuata, attualmente attiva, che si concentra sia nei livelli profondi del versante che nei livelli di coltri più superficiali (cfr fig. 11).

Volendo classificare il movimento franoso secondo "Varnes", ovvero secondo il movimento di scivolamento principale, tenuto conto delle caratteristiche geologiche e geotecniche del materiale detritico, il movimento risulta essere di tipo complesso.

Si può osservare in questo caso, la sovrapposizione di due movimenti: il crollo che coinvolge prevalentemente la parte lapidea della coltre e delle zone alte del versante ed il colamento che invece contraddistingue le frazioni più fini.

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

Esistono poi una ulteriore serie di elementi instabilizzanti, oltre alle caratteristiche geologiche e alla pendenza elevata, nei confronti delle coltri di versante riassumibili come segue:

- La continua asportazione di materiale nella zona di piede della conoide ad opera delle acque del Torrente Cerusa, comporta un continuo ed incessante movimento dall'alto verso il basso;
- La mancanza di opere di regimazione delle acque superficiali e sub superficiali del versante a monte del torrente comporta un aumento del quantitativo di acqua all'interno delle coltri con l'effetto, non solo di ridurre i valori di coesione, di aumentarne il peso, ma anche quello di fluidificare la coltre e renderla più facilmente mobilitabile;
- Infine, l'alveo del Rio Bardine, piccolo affluente di destra del Torrente Cerusa, è completamente intasato da materiale detritico e pertanto, le sue acque sono costrette a scorrere all'interno del terreno generando la stessa serie di problemi sopra descritti.

#### 4. GEOLOGIA



#### COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

## UNITÀ TETTONOMETAMORFICA VOLTRI



Figura 12 Stralcio Carta Geologica (CARG)

Il bacino idrografico del torrente Cerusa si sviluppa in un'area che è caratterizzata dalla presenza di terreni appartenenti al complesso litologico ofiolitifero denominato "Gruppo di Voltri", costituito da un complesso sistema di falde metamorfiche situate in posizione interna rispetto all'arco alpino occidentale. Nel gruppo di Voltri prevalgono le litologie riconducibili ad un'unica primitiva serie stratigrafica costituita dalla classica successione ofiolitica (peridotiti, gabbri, basalti) seguita, al tetto, da una copertura sedimentaria di depositi pelagici sia silicei che carbonatici.

Tale serie originaria, è stata quasi completamente trasformata in meta ofioliti e meta sedimenti a seguito della complessa serie di processi metamorfici che hanno avuto luogo durante la fase tettonica alpina.

Nelle zone prossime all'area di intervento e nel greto del torrente al di sotto del materiale alluvionale, affiorano i "Calcescisti del Turchino" ovvero scisti quarzo-micacei con vene di calcite dove la paragenesi principale è quella degli Scisti Verdi. Talvolta possono contenere tormalina, cloritoide, clorite e pirite. Le miche sono rappresentate dalla fengite di diverse generazioni, muscovite ma raramente da paragonite. Frequentemente i calcescisti sono intercalati da calcari cristallini più o meno micacei, con spessore deca metrico. Sono presenti scistosità legate a diverse generazioni di deformazioni.

All'interno della conoide di deiezione che si è accumulata al piede del pendio, trasportati dalle acque di ruscellamento di versante e a seguito di fenomeni gravitativi, si rinvencono numerosi frammenti, talvolta di dimensione anche deci centimetrica, di litotipi appartenenti al gruppo dei Serpentinoscisti antigoritici del Bric del Dente. Quest'ultimo materiale proviene da affioramenti a contatto con i Calcescisti (Figura 12) situati a monte della zona di accumulo.

COMUNE DI GENOVA

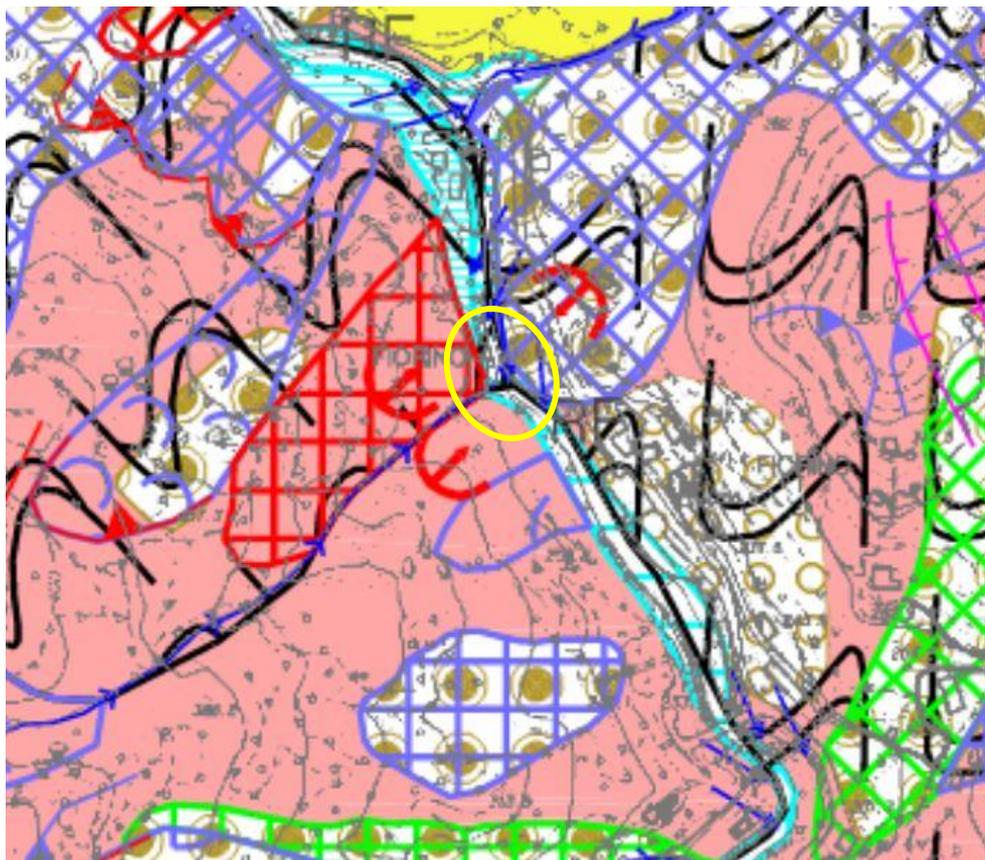
Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

## 5. GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA



## ROCCIA AFFIORANTE

e subaffiorante con coperture detritiche discontinue fino a 1 metro di spessore

<b>R0</b>	Roccia subaffiorante con caratteristiche strutturali e lessiturali non visibili.	<b>Rs</b>	In buone condizioni di conservazione e/o disposizione sfavorevole delle strutture rispetto al pendio.
<b>R</b>	In buone condizioni di conservazione e con strutture indifferenti rispetto al pendio.	<b>Rf</b>	In scadenti condizioni di conservazione, alterata e/o particolarmente fratturata rispetto al pendio.

## MOVIMENTI FRANOSI

SS	DF	SC	SCr	SCp	CL	FC	FD	
								Attiva
								Quiescente
								Relitta, stabilizzata o paleofrana
	FP		(CR) Area interessata da movimenti gravitativi lenti superficiali - soliflusso, reptazione, creep		Frana non cartografabile			

Figura 13 Stralcio carta Geomorfologica PdB scala 1:10.000

Per quanto riguarda la carta Geomorfologica del Piano di Bacino, l'intervento si pone ai confini di una zona di frana attiva con movimento di tipo complesso e come riportato in legenda, la roccia affiorante è in scadenti condizioni di conservazione, alterata e/o particolarmente fratturata rispetto al pendio.

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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



Figura 14 Conoido detritica e substrato roccioso

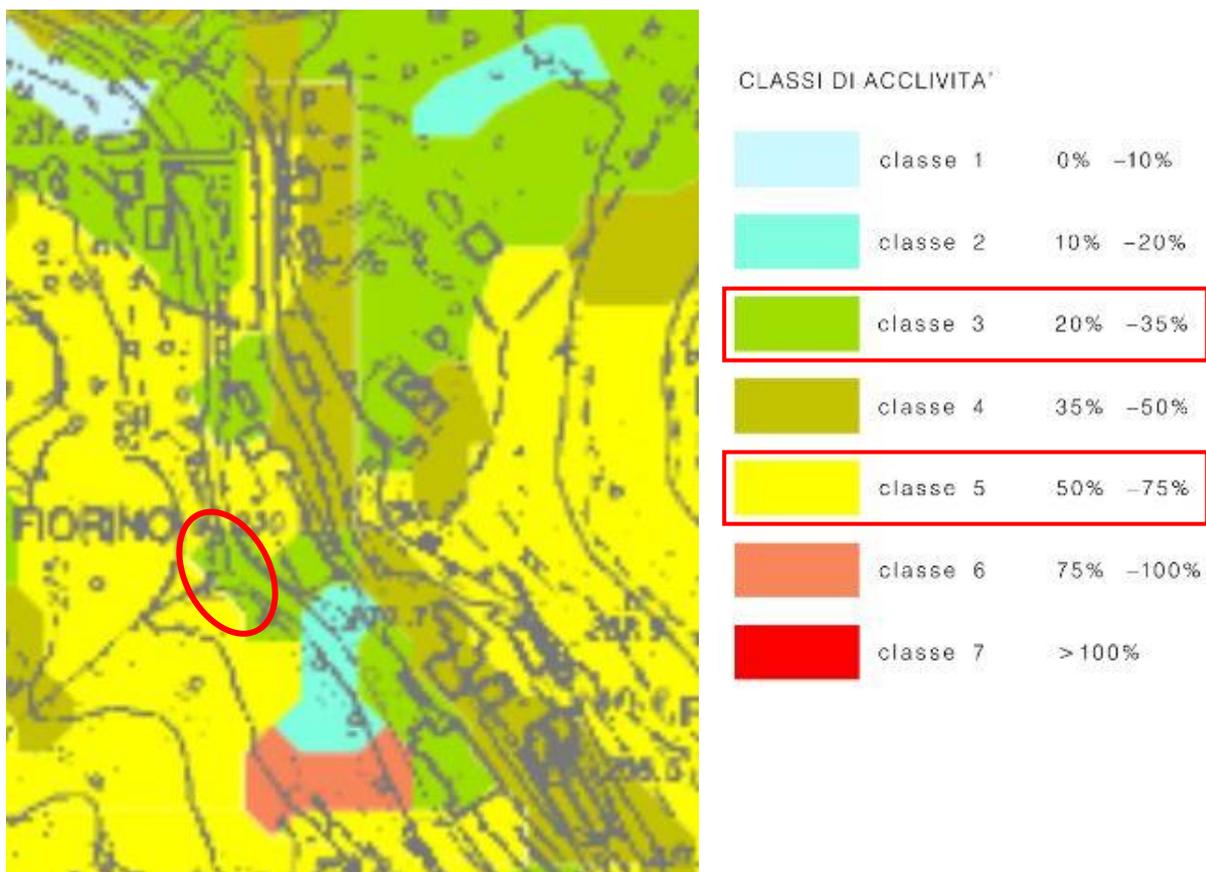


Figura 15 Stralcio Carta Acclività Piano di Bacino scala 1:10.000

Il versante destro è un versante molto acclive, la parte alta ha delle pendenze comprese tra il 50%-75% mentre la parte bassa, in prossimità del torrente ha pendenze più ridotte, nell'ordine del 20%-35%.

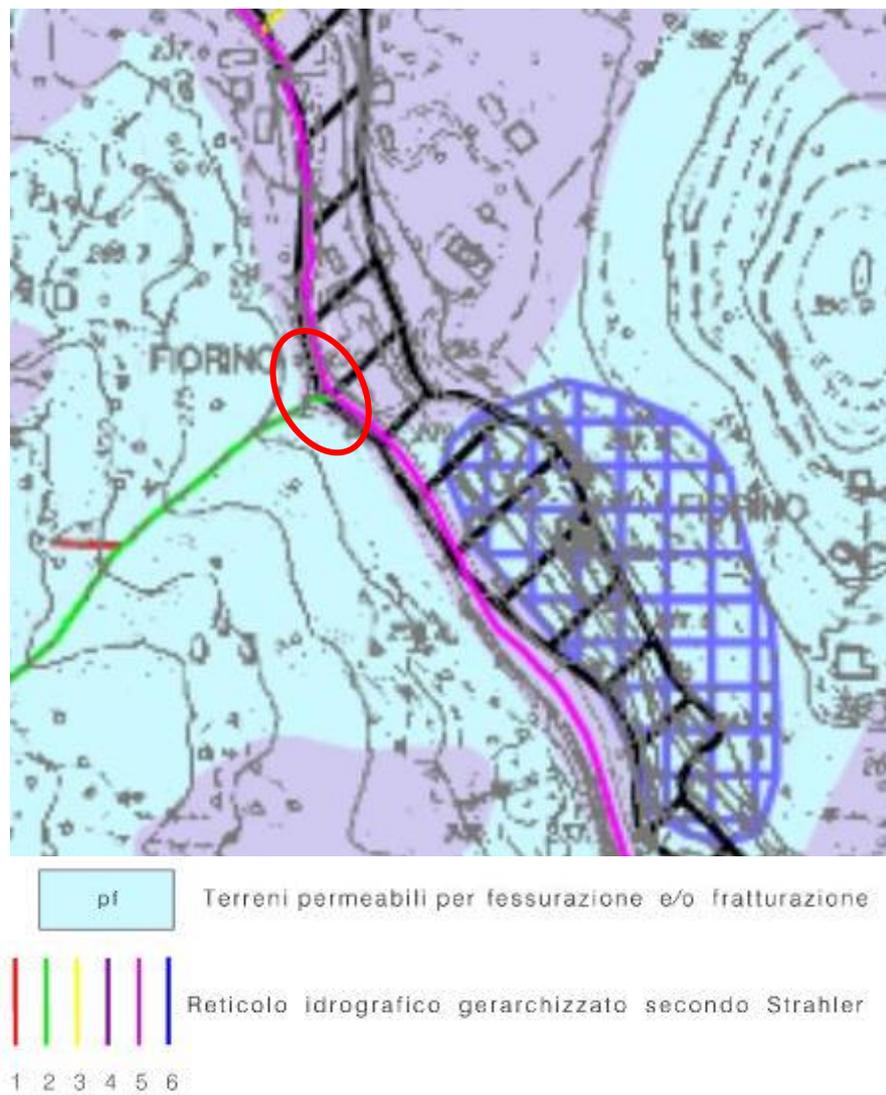
COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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



**Figura 16 Stralcio Carta Idrogeologica PdB scala 1:10.000**

I terreni presenti sul versante sono prevalentemente permeabili per fessurazione e/o fratturazione.

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

## 6. CARATTERIZZAZIONE DELLE COLTRI E DELL'AMMASSO ROCCIOSO

Sulla base dei dati derivanti da indagini geognostiche eseguite in aree limitrofe, da dati bibliografici è stato possibile eseguire una caratterizzazione geotecnica di massima dei terreni e del substrato roccioso presente nell'area di intervento.

I valori dei parametri geotecnici principali possono essere così riassunti:

- **Coltre etero metrica ghiaiosa-ciottolosa in debole matrice limo argillosa, debolmente sabbiosa, presenza di blocchi plurimetrici;**

peso di volume  $\gamma = 18 - 19 \text{ KPa}$   
 coesione  $c' = 0 \text{ MPa}$   
 angolo di attrito  $\Phi' = \sim 30^\circ - 35^\circ$

- **Calcescisti fratturati mediamente alterati.**

peso di volume  $\gamma = 25 \text{ KPa}$   
 coesione  $c' = 0.279 \text{ MPa}$   
 angolo di attrito  $\Phi' = 30^\circ - 35^\circ$

*Orientazione:* indifferente/sfavorevole

*Spaziatura:* da stretta (60-200mm) a moderata (200-600mm);

*Continuità o persistenza:* media (3-10m);

*Scabrezza:* piano-rugosa con JRC 8-10, 12-14;

*Apertura:* da parzialmente aperte (0.25-2.5mm) a moderatamente larga (2.5-10 mm);

*Riempimento:* sabbia medio fine in matrice limo argillosa;

*Filtrazione:* da debole ad assente;

*Numero di sistemi di discontinuità:* 3-4;

*Dimensioni dei blocchi:* da piccoli (Jv 10-30) a medi (Jv 3-10);

*Alterazione:* medio-alta;

### Classificazione di Bieniawski

RMR base = R1+R2+R3+R4+R5= 12+8+10+10+15 =55

$C = 5 \times \text{RMR base} = 5 \times 55 = \underline{275 \text{ KPa}}$

$\Phi = 5 + \text{RMR base}/2 = \underline{32.5^\circ}$

### Classificazione Hoek & Brown

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

Applicando il criterio di Hoek e 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 considerato parametri medi.

COMUNE DI GENOVA

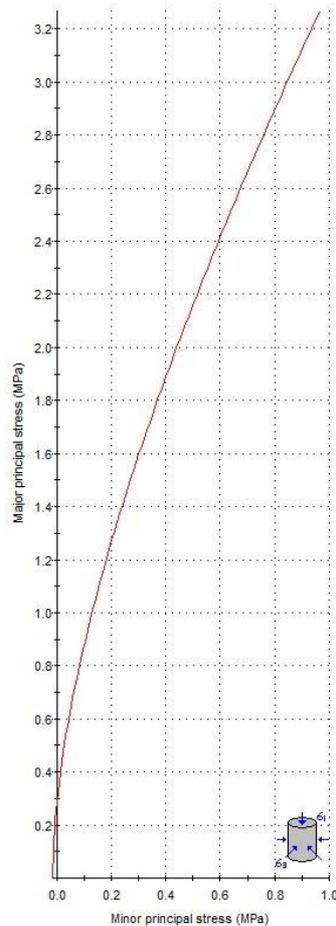
Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

## Analysis of Rock Strength using RocLab

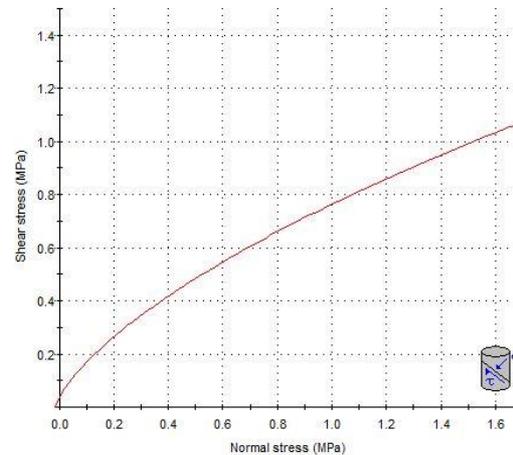


**Hoek-Brown Classification**  
 intact uniaxial comp. strength ( $\sigma_{ci}$ ) = 35 MPa  
 GSI = 43  $m_i$  = 10 Disturbance factor (D) = 1  
 intact modulus (Ei) = 12000 MPa

**Hoek-Brown Criterion**  
 $m_b$  = 0.171  $s$  = 0.0001  $a$  = 0.509

**Mohr-Coulomb Fit**  
 cohesion = 0.184 MPa friction angle = 29.11 deg

**Rock Mass Parameters**  
 tensile strength = -0.015 MPa  
 uniaxial compressive strength = 0.277 MPa  
 global strength = 1.830 MPa  
 deformation modulus = 550.24 MPa



**Coesione: 0.184 MPa**

**$\Phi$ : 29 °**

## 7. PERICOLOSITA' SISMICA

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

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;
- $F_0$  valore max del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_c^*$  periodo d'inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

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

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

Per quanto riguarda la classe di progetto si è ipotizzata 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”.



Figura 17 Vertici maglia calcolo parametri sismici

## Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii  
Muro rigido: 0

Sito in esame.

latitudine: 44,462781  
longitudine: 8,707035  
Classe: 1  
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 16692	Lat: 44,4366	Lon: 8,6588	Distanza: 4804,585
Sito 2 ID: 16693	Lat: 44,4395	Lon: 8,7287	Distanza: 3114,475
Sito 3 ID: 16471	Lat: 44,4894	Lon: 8,7248	Distanza: 3276,387
Sito 4 ID: 16470	Lat: 44,4866	Lon: 8,6548	Distanza: 4912,943

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: E  
Categoria topografica: T4  
Periodo di riferimento: 35anni  
Coefficiente cu: 0,7

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

## Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %  
 Tr: 30 [anni]  
 ag: 0,020 g  
 Fo: 2,567  
 Tc\*: 0,166 [s]

## Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %  
 Tr: 35 [anni]  
 ag: 0,022 g  
 Fo: 2,559  
 Tc\*: 0,174 [s]

## Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %  
 Tr: 332 [anni]  
 ag: 0,053 g  
 Fo: 2,550  
 Tc\*: 0,284 [s]

## Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %  
 Tr: 682 [anni]  
 ag: 0,067 g  
 Fo: 2,577  
 Tc\*: 0,299 [s]

## Coefficienti Sismici

## SLO:

Ss: 1,600  
 Cc: 2,360  
 St: 1,400  
 Kh: 0,009  
 Kv: 0,005  
 Amax: 0,442  
 Beta: 0,200

## SLD:

Ss: 1,600  
 Cc: 2,310  
 St: 1,400  
 Kh: 0,010  
 Kv: 0,005  
 Amax: 0,480  
 Beta: 0,200

## SLV:

Ss: 1,600  
 Cc: 1,900  
 St: 1,400  
 Kh: 0,024

## COMUNE DI GENOVA

---

 Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

Kv: 0,012  
 Amax: 1,156  
 Beta: 0,200  
 SLC:  
 Ss: 1,600  
 Cc: 1,860  
 St: 1,400  
 Kh: 0,030  
 Kv: 0,015  
 Amax: 1,463  
 Beta: 0,200

## 8. CRITICITA' IDROGEOLOGICHE

Le principali criticità idrogeologiche che si presentano all'interno del comparto sono da imputarsi al ruscellamento incontrollato delle acque provenienti dal versante a monte dell'opera di difesa spondale.

Le acque non solo scorrono superficialmente ma anche, tenuto conto delle caratteristiche geotecniche dei materiali, all'interno della coltre e probabilmente a contatto tra la coltre e substrato roccioso e quindi, favoriscono continui e lenti fenomeni gravitativi sia superficiali che profondi.

La costruzione di una scogliera in massi cementati, permetterà sia di proteggere le sponde del torrente da ulteriori fenomeni erosivi e quindi mitigare il rischio di dissesti idrogeologici che potrebbero potenzialmente portare ad un aggravio della stabilità del versante stesso con un conseguente rischio di caduta materiale nel torrente ed ostruzione dello stesso.

Per allontanare eventuali acque ruscellanti dal versante e/o acque di infiltrazione alle spalle della scogliera, sul paramento posteriore verrà collocato un tessuto non tessuto drenante con abbinato un tubo micro fessurato in pvc per l'allontanamento in sicurezza dell'acqua.

## 9. INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE E MESSA IN SICUREZZA

L'intervento in breve prevederà:

- Creazione delle piste di cantiere temporanee mediante l'utilizzo del materiale possibilmente reperito in loco. Le piste si svilupperanno come descritto nella relativa tavola allegata al progetto e saranno prevalentemente in alveo. Il materiale lapideo delle dimensioni dei blocchi verrà messo da parte ed utilizzato nella costruzione della scogliera;
- Allontanamento e deviazione temporanea delle acque del torrente Cerusa dall'area di cantiere;

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

- Scavo nel substrato roccioso affiorante nel torrente, con appositi mezzi meccanici, della platea di appoggio della scogliera;
- Pulizia e rimozione di ogni eventuale detrito o porzione di substrato di fondazione cedevole prima di iniziare la costruzione;
- Posizionamento dei blocchi lapidei di dimensioni maggiori (0.70-1.00 mq) come base e loro cementazione;
- Una volta consolidata la base si procede alla costruzione del muro in elevazione ricordando di predisporre un numero opportuno di barbacani e posizionando a tergo dell'opera un tessuto non tessuto abbinato a tubo micro fessurato flessibile per l'allontanamento delle acque;
- Una volta terminata la struttura, si procede con le opere di rifinitura (intasamento di eventuali interstizi lasciati vuoti) e ci si occupa della pulizia dell'area di cantiere di eventuali resti della lavorazione.

A monte del muro, verrà installata una doppia fila di gabbioni chiodati e fondati possibilmente sul substrato roccioso, aventi funzione di vallo per intercettare e fermare eventuale materiale proveniente dal versante.

I massi, di categoria III, che verranno utilizzati per la scogliera dovranno rispondere a dei requisiti minimi di compattezza, omogeneità, durabilità. Dovranno essere esenti da giunti, fratture, discontinuità, piani di sfaldamento e/o eventuali cavità, dovranno inoltre risultare resistenti al gelo.

Per quanto concerne il colore dei massi, se non è possibile reperire in loco o in aree limitrofe a quella di cantiere, dei blocchi con le caratteristiche cromatiche necessarie e con un colore idoneo al contesto in cui si opera, si potranno utilizzare blocchi alloctoni purchè di colore confrontabile con la litologia presente in situ (mantenendo fisse le caratteristiche strutturali e tessiturali descritte sopra).

Sono da escludersi blocchi di colore bianco o comunque troppo chiari e di colore rossiccio.

Eventuali ulteriori alternative, dovranno essere preventivamente sottoposte alla D.L e dalla stessa vagliate ed approvate.

## 10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'intervento a progetto fornirà una valida protezione spondale al versante in modo tale da ridurre notevolmente i fenomeni erosivi al piede dello stesso, attuati dalle acque del Torrente Cerusa.

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

La rimozione del materiale detritico attualmente presente nell'alveo, permetterà di aumentare la sezione idraulica del torrente aumentandone il fattore di sicurezza in caso di piena.

Dal punto di vista idraulico, la scogliera in massi risulta verificata rispetto alle vigenti norme in materia.

## 11. CONFORMITA' NORMATIVA

La presente relazione risulta conforme agli adempimenti del D.M. LL.PP.11/3/88, alle Norme Tecniche sulle Costruzioni D.M. 14.01.2008, al Piano di Bacino stralcio per l'assetto idrogeologico del Torrente Cerusa (Ambito 12 e 13) e a quanto prescritto dalle Norme Geologiche di Attuazione del P.U.C. del Comune di Genova.

## 12. VERIFICA DEI FATTORI DI VINCOLO IDROGEOLOGICO

La legge forestale Regione Liguria n.22 del 16.04.1984 (ex R.D. n. 3267 del 1923) indica tre fattori che regolano il vincolo: stabilità dei versanti, copertura vegetale e regime delle acque. Con riferimento a tali fattori, si osserva che l'intervento in questione non apporterà modifiche sostanziali al profilo del versante e pertanto con l'adozione di opportuni criteri in precedenza indicati, saranno migliorate le condizioni di stabilità del comparto.

Gli interventi proposti sono volti a ridurre sia gli effetti di scalzamento al piede dell'attuale frana, allo scopo di ridurre i fenomeni di scivolamento della coltre detritica del versante sia di fornire una opportuna difesa spondale dall'erosione delle acque del torrente Cerusa.

Inoltre, la rimozione del materiale detritico, consentirà di aumentare notevolmente l'attuale sezione idraulica del torrente.

Il tecnico  
Geol.Daniele Cavanna

COMUNE DI GENOVA

---

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

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

01	12/2017	PRIMA EMISSIONE	Ing. M. Reggio	Geol.D.Cavanna	Geol.G.Grassano	Arch. L.Patrone
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto <b>SGI_01.05.00</b>

CAPO PROGETTO	Ing. Marianna REGGIO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol.Giorgio GRASSANO
---------------	----------------------	---------------------------------	-----------------------

Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u> Collaboratori <u>Geol. Daniele Cavanna</u>	Rilievi Responsabile <u>Arch.Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>Geom. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u>
Verifiche IDRAULICHE Responsabile <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione) <u>I.S.T. Geom. Marco Terenzio</u>
Progetto STRUTTURALE Responsabile Collaboratori	Verifica accessibilità Altro (Progetto prevenzione incendi)
Computi metrici - Capitolato <u>Geom. Ileana Notario</u>	Altro (Progetto apetti vegetazionali)

Intervento/Opera Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova: Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera in massi cementati.	Municipio <b>Ponente</b> <span style="float:right">07</span> Quartiere <b>Fiorino</b>
Oggetto della tavola  <h2>RELAZIONE IDRAULICA</h2>	N° prog. tav.      N° tot. tav. Scala                      Data <b>Dicembre 2017</b>

Livello Progettazione	<b>ESECUTIVO</b>	<b>GEOTECNICO</b>	
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
<b>13981</b>	<b>SGI_01.05.00</b>		

Tavola N°

# R03

# E-Gtec



COMUNE DI GENOVA

**ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI  
MANUTENZIONE STRAORDINARI DI VERSANTI IN  
FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI  
COMPETENZA COMUNALE NELL' AMBITO DEL  
TERRITORIO CITTADINO DI GENOVA**

**MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DI UN TRATTO  
DEL TORRENTE CERUSA, ALL' ALTEZZA DELL' ABITATO  
DI FIORINO, MEDIANTE LA COSTRUZIONE DI UNA  
SCOGLIERA IN MASSI CEMENTATI.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE IDRAULICA**

**R03**

## 1. Generalità

La presente relazione riguarda un tratto del Torrente Cerusa, e fa parte del progetto Esecutivo di sistemazione idrogeologica di un tratto in sponda destra del torrente Cerusa, di fronte a Via dei Tartari nell'abitato di Fiorino tra le quote 226.00 m.s.l.m e 235.00 m.s.l.m circa.

Nelle figure seguenti è riportata l'indicazione della zona di interesse.

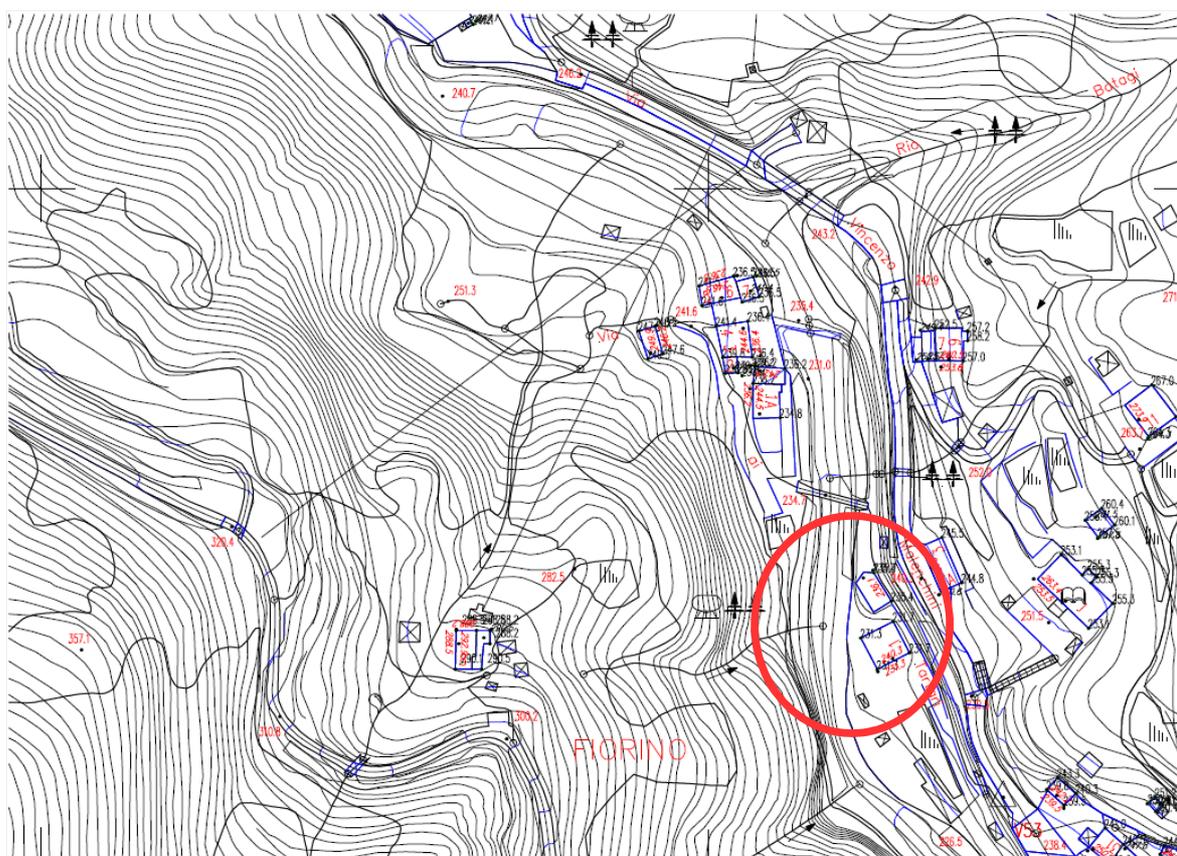


Figura 1 Corografia area di interesse. CTC.

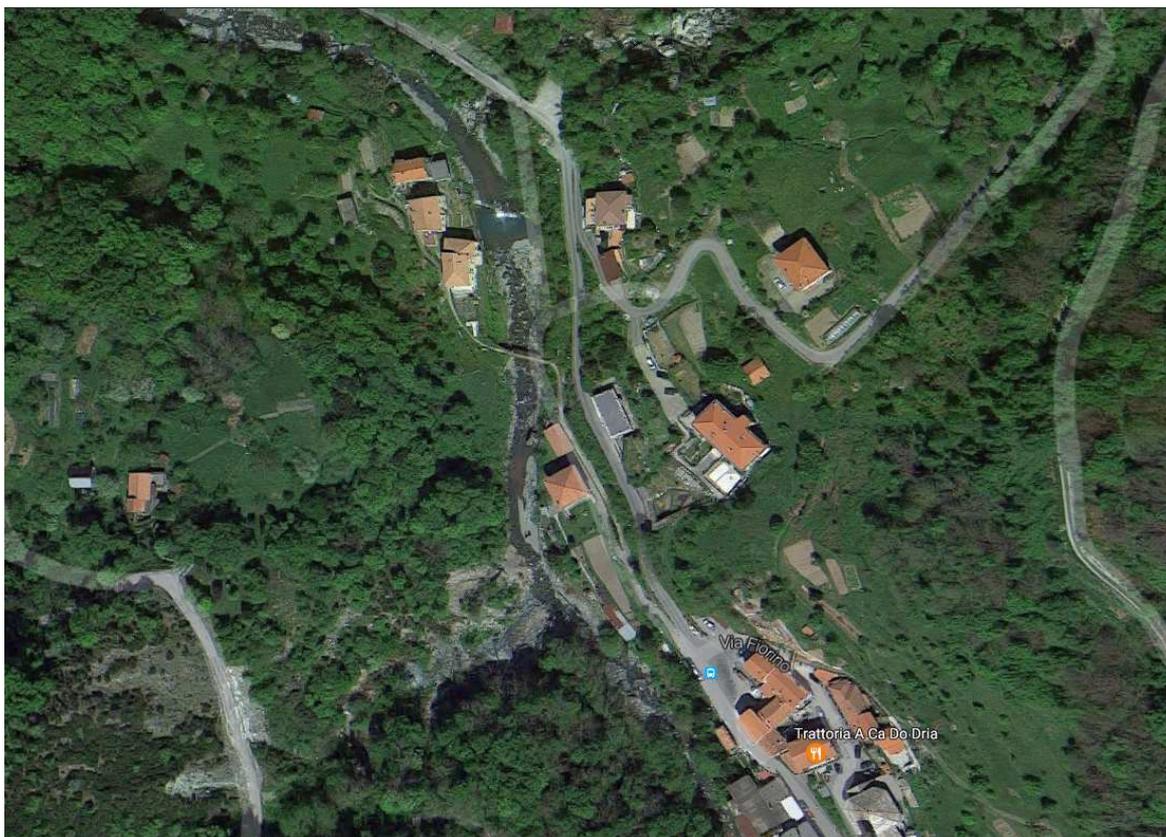
COMUNE DIGENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



**Figura 2** Visuale dell'area. Google Maps.

La Normativa idraulica di riferimento è costituita dal Piano di bacino Ambiti 12 e 13, approvato con D.C.P. n. 65 del 12-12-2002 e successive modifiche ed integrazioni e dal Regolamento Regionale n. 1 del 16 Marzo 2016.

## 2. Descrizione dello stato attuale

L'area oggetto dell'intervento riguarda una frana che ha interessato la sponda destra del Torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino, sulle alture di Genova Voltri.

In occasione degli eventi meteorici più intensi, a causa della mancanza di regimazione delle acque superficiali, queste si sono infiltrate nello strato superficiale del versante, causando la mobilitazione di una grande quantità di materiale, che, a partire dalla sovrastante Località I soggi, è scesa verso il basso, arrivando ad invadere parzialmente l'alveo del Torrente Cerusa.

Parallelamente a questi fenomeni, l'azione erosiva al piede del Torrente provoca l'asportazione graduale del piede di frana, causando quindi la ciclica riattivazione di smottamenti lungo il versante.

La situazione appare peggiore in occasione di ogni nuovo evento meteorico, che causa ulteriori inneschi di movimenti franosi lungo il pendio.

### COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



**Figura 3 Foto della frana vista da Via dei Tartari incrocio Via Fiorino (Maggio 2016)**

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



**Figura 4** Visuale della frana da monte.



**Figura 5** Foto della frana vista da Via dei Tartari incrocio Via Fiorino (Ottobre 2016)

COMUNE DIGENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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

### 3. Caratteristiche generali asta fluviale

La frana oggetto del presente studio si trova in sponda destra del Torrente Cerusa, in corrispondenza di un'ansa del Rio, ed interessa terreni di proprietà privata.

Il Torrente Cerusa rappresenta un corso d'acqua di medie dimensioni, drenando alla foce una superficie di circa 23.1 km<sup>2</sup> con pendenze dei versanti comprese tra i 26° ed i 45°.

Il Torrente risulta indagato dagli studi di Piano di Bacino, in particolare il tratto indagato inizia poco più a valle del sito considerato.

In corrispondenza della frana in esame sulla Cartografia del Reticolo Idrografico del Piano di Bacino Ambito 12 e 13 è segnalata inoltre la presenza di un Rio minore riportato anche sulla cartografia del Catasto.

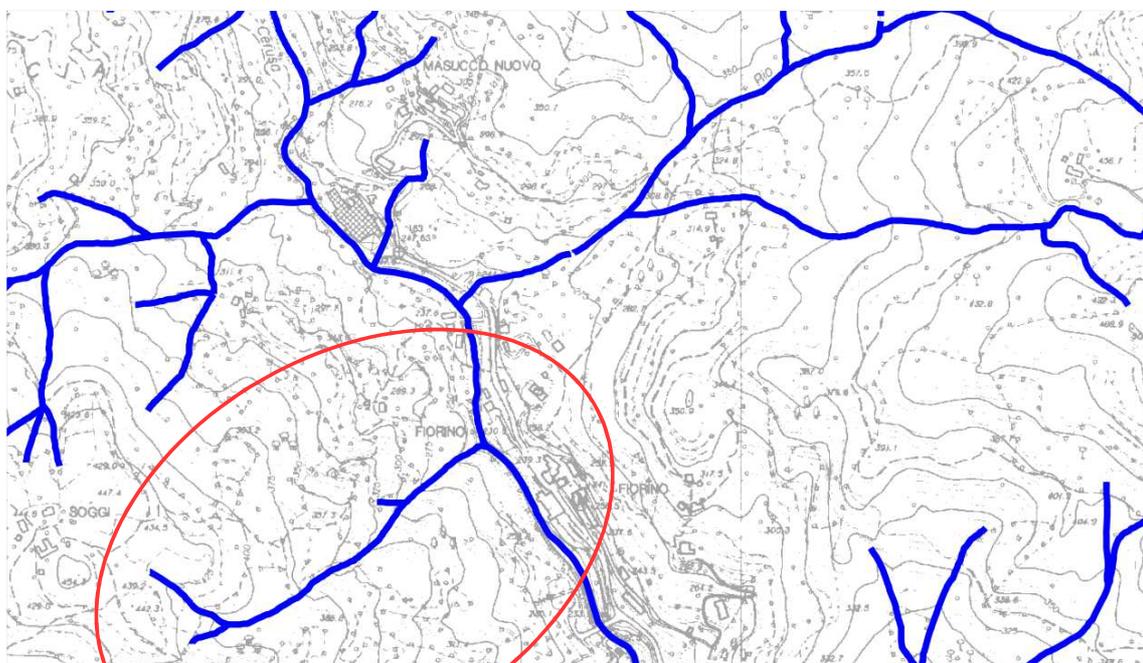


Figura 6 Carta del reticolo idrografico. Piano di Bacino Ambito 12 e 13

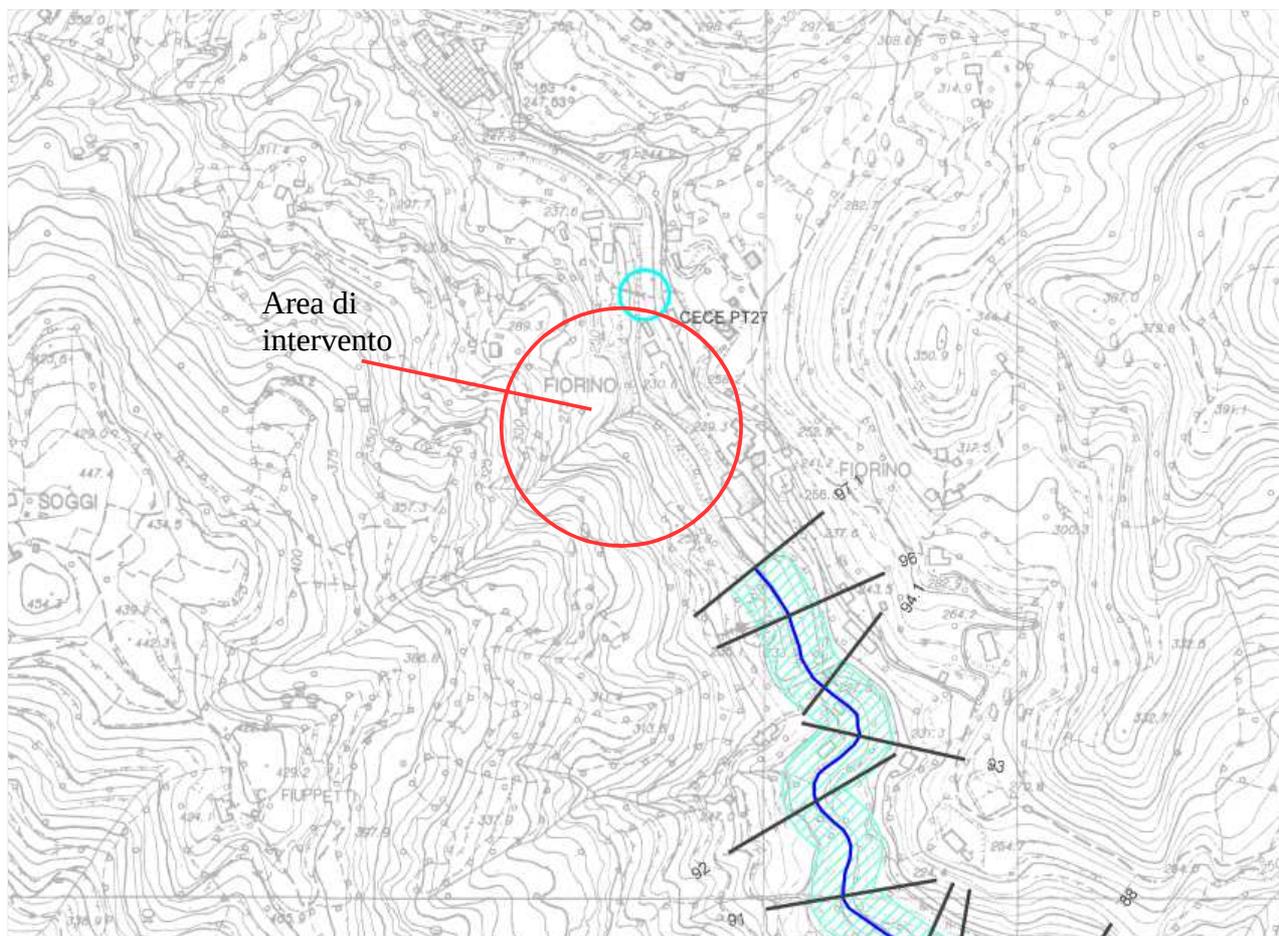
COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



**Figura 7 Carta delle tracce delle sezioni idrauliche e dei tratti indagati. Piano di Bacino Ambito 12 e 13**

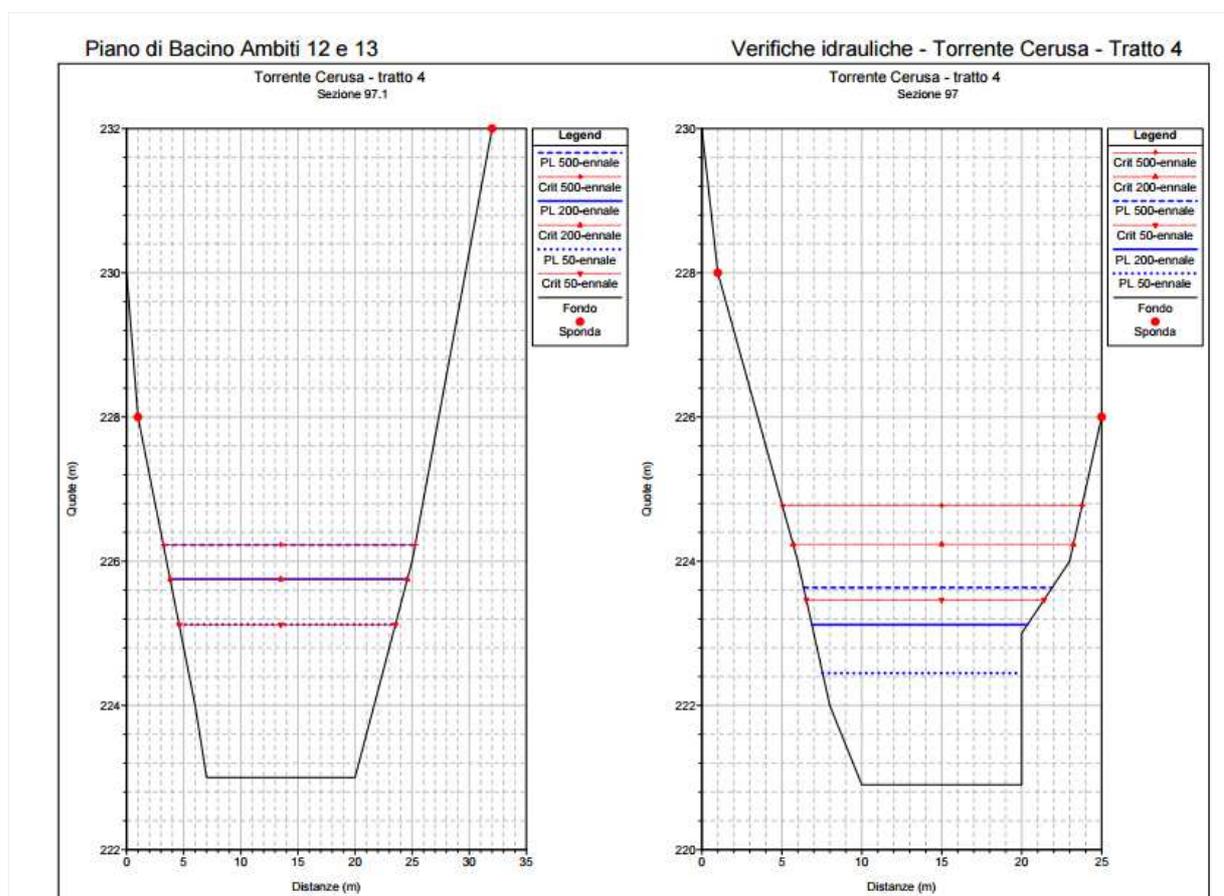
**COMUNE DI GENOVA**

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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



HEC-RAS Plan: cer-4 River: T. Cerusa Reach: T. Cerusa

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	LOB Elev (m)	L. Freeboard (m)	ROB Elev (m)	R. Freeboard (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # Chl
T. Cerusa	97.1	500-ennale	283.00	223.00	226.23	228.00	1.77	232.00	5.77	226.23	227.51	0.007295	5.01	56.45	22.05	1.00
T. Cerusa	97.1	200-ennale	216.00	223.00	225.75	228.00	2.25	232.00	6.25	225.75	226.86	0.007556	4.67	46.22	20.77	1.00
T. Cerusa	97.1	50-ennale	141.00	223.00	225.12	228.00	2.88	232.00	6.88	225.12	226.01	0.008012	4.18	33.72	18.94	1.00
T. Cerusa	97	500-ennale	283.00	220.90	223.63	228.00	4.37	226.00	2.37	224.77	227.24	0.029058	8.41	33.66	15.54	1.82
T. Cerusa	97	200-ennale	216.00	220.90	223.12	228.00	4.88	226.00	2.88	224.24	226.59	0.032668	8.25	26.19	13.48	1.89
T. Cerusa	97	50-ennale	141.00	220.90	222.45	228.00	5.55	226.00	3.55	223.47	225.73	0.044635	8.02	17.58	12.45	2.15
T. Cerusa	96	500-ennale	283.00	220.00	222.10	226.00	3.90	224.00	1.90	223.24	225.86	0.035042	8.59	32.95	19.26	2.10
T. Cerusa	96	200-ennale	216.00	220.00	221.79	226.00	4.21	224.00	2.21	222.77	225.04	0.036564	8.00	27.01	18.25	2.10
T. Cerusa	96	50-ennale	141.00	220.00	221.41	226.00	4.59	224.00	2.59	222.15	223.85	0.035783	6.93	20.36	16.93	2.02
T. Cerusa	95.2	500-ennale	283.00	217.30	220.38	222.00	1.62	222.00	1.62	221.62	224.38	0.027889	8.86	31.92	13.47	1.84
T. Cerusa	95.2	200-ennale	216.00	217.30	219.91	222.00	2.09	222.00	2.09	221.01	223.49	0.029926	8.38	25.77	12.83	1.89
T. Cerusa	95.2	50-ennale	141.00	217.30	219.34	222.00	2.66	222.00	2.66	220.22	222.23	0.031775	7.54	18.70	11.67	1.90
T. Cerusa	95.1	500-ennale	283.00	217.30	220.40	222.00	1.60	222.00	1.60	221.62	224.33	0.027210	8.79	32.20	13.50	1.82
T. Cerusa	95.1	200-ennale	216.00	217.30	219.93	222.00	2.07	222.00	2.07	221.01	223.44	0.029094	8.30	26.03	12.87	1.86
T. Cerusa	95.1	50-ennale	141.00	217.30	219.36	222.00	2.64	222.00	2.64	220.22	222.16	0.030612	7.44	18.94	11.71	1.87
T. Cerusa	95.01															
T. Cerusa	95	500-ennale	283.00	217.30	220.45	222.00	1.55	222.00	1.55	221.62	224.22	0.025588	8.60	32.91	13.57	1.78
T. Cerusa	95	200-ennale	216.00	217.30	219.99	222.00	2.01	222.00	2.01	221.01	223.31	0.027013	8.08	26.73	12.97	1.80
T. Cerusa	95	50-ennale	141.00	217.30	219.41	222.00	2.59	222.00	2.59	220.22	222.05	0.027705	7.19	19.61	11.83	1.78
T. Cerusa	94.3	500-ennale	283.00	214.80	219.00	220.00	1.00	220.00	1.00	220.46	223.82	0.034387	9.73	29.09	11.00	1.91
T. Cerusa	94.3	200-ennale	216.00	214.80	218.44	220.00	1.56	220.00	1.56	219.79	222.88	0.038225	9.34	23.14	10.44	2.00

Figura 8 Verifiche idrauliche sezioni a valle dell'area di frana. Piano di bacino ambito 12 e 13

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

Già dalle indicazioni contenute nel Piano di Bacino, in relazione alle sezioni di valle, l'ampiezza dell'alveo fa sì che le sezioni siano verificate nei confronti addirittura della piena cinquecentesca, con un franco di sicurezza ben maggiore rispetto al valore pari a 1 m previsto da Normativa.

Al fine di effettuare uno studio idraulico maggiormente approfondito, dato che le analisi contenute nel Piano di Bacino riguardano il tratto a valle dell'area considerata, è stato effettuato un rilievo dall'Ufficio topografico del Comune di Genova nell'Agosto 2015, sulla cui base è stato ricostruito il modello geometrico – idraulico del tratto, che è stato analizzato mediante l'utilizzo del Software Hec – Ras.

#### 4. Interventi previsti

- Al fine di proteggere il piede del versante dall'azione erosiva della corrente, essendo anche il tratto corrispondente al lato esterno di un meandro del Torrente, è stato ipotizzato l'inserimento di una scogliera in massi cementati, che segua l'andamento della sponda.

La difesa spondale si presenterà strutturata mediante le seguenti componenti essenziali:

- rivestimento della sponda mediante una massicciata costituita da massi a spigoli vivi di pietra granitica o silicea (non geliva) di pezzatura media non inferiore a 0,5 m<sup>3</sup> e peso superiore a 1000 Kg (massi appartenenti alla seconda categoria, compresi tra 1000 kg e 3000 kg);
- geotessile di peso 400 gr/m<sup>2</sup> con funzione strutturale di ripartizione dei carichi e di contenimento del materiale più sottostante all'azione erosiva;
- piede di fondazione sufficientemente robusto per garantire all'opera la necessaria flessibilità in caso di possibili fenomeni di scalzamento, formato da massi di dimensioni maggiori, appartenenti alla terza categoria (da 3000 a 7000 Kg). Il piede della difesa avrà profilo d'estradosso superiore orizzontale e sarà collocato mediamente 1,0 m al di sotto della quota di fondo alveo medio inciso in condizioni d'equilibrio, al fine di evitare lo scalzamento da parte della corrente e di creare una superficie d'appoggio preferibilmente regolarizzata.
- La massicciata verrà realizzata, previa la predisposizione del piano di appoggio regolarizzato e la stesa del geotessile, secondo una pendenza non superiore a 2/3 e per uno spessore di circa 1,50 m.
- In sommità della difesa è previsto un immorsamento di circa 1,50 m della massicciata.

#### 5. Dimensionamento massi scogliera cementata

L'erosione delle sponde del corso d'acqua può essere impedita attraverso difese longitudinali chiamate a "scogliera", costituite da grossi massi lapidei, a creare strutture flessibili di protezione. È possibile ricorrere anche alla protezione a scogliera del fondo alveo, è questo il caso di torrenti di montagna dotati di forte pendenza che subiscono un abbassamento del fondo a causa dell'erosione eccessiva mettendo in pericolo la stabilità delle sponde.

#### COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologia@comune.genova.it

Il problema progettuale cardine, nel caso delle difese a scogliera, consiste nella determinazione del diametro minimo dei massi costituenti l'opera di protezione che garantisca la stabilità della stessa. In questa sede è stata utilizzata la procedura progettuale proposta da Armanini e Scotton (*Armanini A. e Scotton P., 1995*) riguardo la realizzazione di opere a scogliera.

I criteri che stanno alla base dell'impostazione seguita da Armanini e Scotton derivano dalla teoria del moto incipiente di Shields, portando in conto l'effetto delle forze di gravità nel caso di sponde inclinate o di pendenza del fondo non trascurabile.

La procedura risolve il problema della determinazione del diametro minimo da assegnare in fase di progetto ai massi quando nel corso d'acqua, del quale si conoscono le caratteristiche geometriche della sezione trasversale e la pendenza, fluisce una portata  $Q$ . Il metodo di calcolo è iterativo e consiste nei seguenti passi:

1. si considera un valore di primo tentativo del diametro  $d$  dei massi; in tale senso è stato imposto il valore di 0.66 m
2. ipotizzando un regime di moto uniforme, si determina l'altezza idrica  $h$  di moto uniforme attraverso la scala di deflusso costruita mediante la formula di Gauckler-Strickler:

$$Q = A \cdot K \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

dove  $R$  e  $A$  sono, rispettivamente, il raggio idraulico e l'area della sezione trasversale dell'alveo, mentre  $J$  è la pendenza del corso d'acqua e  $k$  è il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:

$$K = \frac{26}{d^{1/6}} \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$$

Qualora non risulti accettabile l'ipotesi di moto uniforme, la determinazione delle condizioni idrodinamiche diviene più complessa e occorre ricorrere ad adatti modelli risolutivi;

3. si determina lo sforzo tangenziale massimo  $\tau_0$  ricavabile mediante grafici simili a quelli di figura 9 dove sono riportati i valori  $\xi$  dello sforzo tangenziale massimo adimensionalizzato sul fondo e sulle sponde, in funzione del tipo di sezione e del rapporto  $b/h$  con  $b$  larghezza del fondo. Lo sforzo tangenziale è adimensionalizzato rispetto alla quantità  $\gamma \cdot h \cdot i$ , con  $i$  pendenza locale della linea dell'energia e  $\gamma$  peso specifico dell'acqua, e quindi può essere espresso dalla relazione:

$$\tau_0 = \xi \cdot \gamma \omega \cdot h \cdot i$$

$h$	$B/h$	$i$	$\gamma \omega$	$\xi$	$\tau_0$
[m]			[N/ m <sup>3</sup> ]		
2,22	4,54	0,03	9819	0,95	621,25

4. si calcola la velocità di attrito locale del grano:

COMUNE DIGENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

$$u^* = \sqrt{\frac{\tau_0}{\rho}} = \sqrt{\xi \cdot g \cdot h \cdot i};$$

$$= 0.79 \text{ m/s}$$

5. si calcola il numero di Reynolds del grano:

$$Re^* = \frac{u^* d}{\nu}$$

dove  $\nu$  è la viscosità cinematica dell'acqua;

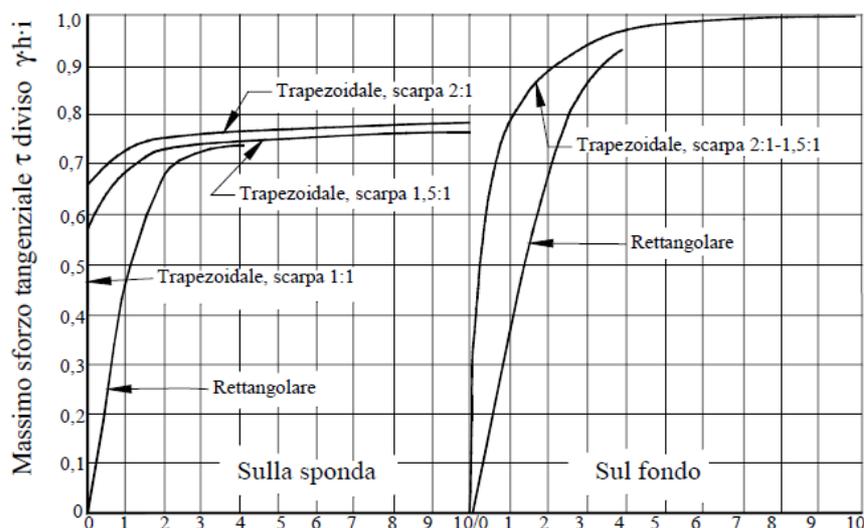


Figura 9 sforzo tangenziale massimo adimensionalizzato rispetto alla quantità  $\gamma h \cdot i$

6. si calcola il parametro di mobilità critica di Shields  $\theta_c$  che nel caso di alveo orizzontale, per  $Re^* > 200$ , si assume pari al valore 0,06:

$$-\theta_c = \frac{u^2}{g \cdot d \cdot \Delta} \cong 0,06 \quad \text{dove } \Delta = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{\gamma_w};$$

7. si determina il valore del diametro dei massi attraverso la formula:

$$d = \frac{u^2}{g \Delta \theta_c} = 0,66 \text{ m}$$

8. Si itera il procedimento arrestandosi quando il valore di  $d$  calcolato al punto 8 coincide con quello inizialmente ipotizzato.

COMUNE DIGENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

Nel caso in esame il valore calcolato coincide con quello ipotizzato pertanto si assume come dimensione del masso tipo il valore di 0.66 m.

## 6. Verifica massi scogliera cementata

Per la verifica dei massi dimensionati mediante le formulazioni del paragrafo precedente, è stato utilizzato il metodo di Stevens, derivato dalla teoria dell'equilibrio limite, elaborando i dati con un foglio di calcolo.

Tale metodo introduce innanzitutto un numero di stabilità su sponda orizzontale, definito come:

$$\sigma = \frac{0,3 \cdot Ur^2}{((\gamma_s - \gamma)/\gamma) \cdot g \cdot dm} = 0,69$$

con  $\gamma_s$  = peso di volume dei massi

$\gamma$  = peso di volume dell'acqua

L'angolo di caduta del masso viene definito come:

$$\beta = \arctan \left[ \cos \lambda / \left( \frac{2 \sin \theta}{\sigma \tan \phi} + \sin \lambda \right) \right]$$

$$= 0,19$$

dove  $\lambda$  = angolo di inclinazione dal piano campagna

il numero di stabilità della sponda inclinata è:

$$\sigma' = \sigma [ 1 + \sin ( \lambda + \beta ) ] / 2 = 0,41$$

con  $\sigma$  = numero di stabilità su sponda orizzontale

Il coefficiente di sicurezza al ribaltamento del masso (rapporto fra forze stabilizzanti e instabilizzanti) risulta quindi pari a:

$$C_s = \frac{\cos \theta \tan \phi}{\sigma' \tan \phi + \sin \theta \cos \beta} C_L$$

$$= 2,18$$

con  $C_L$  fattore di legatura (pari a 1 per massi sciolti e 1.5 per massi legati)

$\vartheta$  = angolo di inclinazione della scarpata

$\Phi$  = angolo di attrito del masso

Il coefficiente deve risultare maggiore o uguale a 1.3

## 7. Verifiche idrauliche di stato attuale

### 7.1 Portata di progetto

Come già esposto precedentemente, il valore della portata di progetto utilizzata nelle verifiche di stato attuale e di progetto è stato valutato in ottemperanza ai contenuti del Piano di bacino Ambito 12 e 13.

In particolare, per quanto riguarda il tratto di Rio indagato, il Piano contiene le seguenti indicazioni circa la portata da utilizzare nei calcoli idraulici.

Tempo di ritorno	Portata
Anni	[m <sup>3</sup> /s]
50	141.00
200	216.00
500	283.00

### 7.2 Il Software Hec – Ras

Le verifiche idrauliche sono state effettuate mediante l'ausilio di un software per il calcolo dell'andamento dei profili di rigurgito in moto permanente gradualmente variato in alvei naturali o canali artificiali che consente anche la valutazione degli effetti sulla corrente dovuti all'interazione con ponti, tombinature, briglie, stramazzi, aree golenali, ecc.1.

Per l'analisi in moto permanente il software determina il profilo del pelo libero tra una sezione e la successiva mediante la procedura iterativa denominata *standard step*, risolvendo l'equazione del bilancio energetico,

$$Y_2 + Z_2 + \frac{\alpha_2 V_2^3}{2g} = Y_1 + Z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^3}{2g} - h_e$$

dove:

$Y_1$  e  $Y_2$  sono le altezze d'acqua riferite al fondo dell'alveo;

$Z_1$  e  $Z_2$  sono le altezze del fondo rispetto ad una quota di riferimento;

$V_1$  e  $V_2$  sono le velocità medie della corrente nelle due sezioni estreme del tronco fluviale considerato;

$\alpha_1$  e  $\alpha_2$  sono coefficienti di ragguaglio delle potenze cinetiche;

$h_e$  è la perdita di carico tra le due sezioni considerate.

COMUNE DIGENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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

Il termine  $h_e$  dipende sia dalle perdite per attrito che da quelle per contrazione ed espansione. Si può valutare mediante la relazione:

$$h_e = L \cdot \bar{S}_f + C \cdot \left| \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right|$$

dove:

$L$  è la lunghezza del tronco considerato;

$\bar{S}_f$  è la cadente media tra le due sezioni;

$C$  è il coefficiente di perdita di carico per contrazione o espansione.

Il primo termine rappresenta la perdita totale per attrito, prodotto tra la distanza tra le due sezioni e la cadente media. Il programma prevede diverse possibilità di calcolo della cadente, che viene determinata presupponendo una suddivisione dell'alveo in sottosezioni all'interno dei quali la velocità possa ritenersi con buona approssimazione costante.

Il secondo termine della equazione per il calcolo delle perdite di carico rappresenta invece il contributo dovuto alla contrazione ed espansione dell'area bagnata; tali perdite sorgono nel momento in cui si abbia un allargamento o restringimento della sezione che determini una situazione di corrente non lineare. Il coefficiente  $C$  varia in un intervallo compreso tra 0.1 e 1 per correnti subcritiche, mentre in caso di correnti veloci generalmente si assumono valori inferiori.

L'altezza del pelo libero, in riferimento ad una assegnata sezione, viene determinato mediante una risoluzione iterativa delle equazioni precedenti. Il modello fornisce inoltre i valori dell'altezza critica nelle diverse sezioni fluviali. Qualora si verificano transizioni da corrente lenta e veloce o viceversa, in tali segmenti di asta fluviale l'equazione di bilancio energetico è sostituita dall'equazione globale di equilibrio dinamico.

Il modello HEC-RAS consente di modellare l'effetto indotto sulla corrente dalla presenza di attraversamenti fluviali, nel caso che il deflusso attraverso il ponte avvenga a pelo libero ma anche in pressione.

### 7.3 Verifiche

Con riferimento al valore delle portate sopra indicato sono state effettuate quindi le verifiche idrauliche sull'alveo nel tratto individuato dal rilievo topografico e sui manufatti esistenti, ipotizzando condizioni di deflusso in moto permanente. Il modello geometrico del Rio è stato ricostruito sulla base del rilievo topografico effettuato dall'Ufficio Topografico del Comune di Genova nell'Agosto 2015.

Sono state individuate 8 sezioni trasversali in funzione delle caratteristiche morfologiche dell'alveo e sono state successivamente inserite anche alcune sezioni interpolate intermedie.

Per entrambe le simulazioni (stato attuale e stato di progetto) il coefficiente di scabrezza di Manning è stato assunto pari a  $0.033 \text{ s/m}^{1/3}$ , valore tipico per corsi d'acqua naturali con vegetazione e movimento di materiale sul fondo.

Il profilo di corrente è stato integrato in regime di moto misto, ossia sia per corrente veloce ( $Fr > 1$ ) sia per corrente lenta ( $Fr < 1$ ); pertanto sono state inserite due condizioni al contorno, una per la sezione di monte e una per quella di valle e, in particolare:

- 1) profondità critica in corrispondenza della sezione di monte;

COMUNE DIGENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

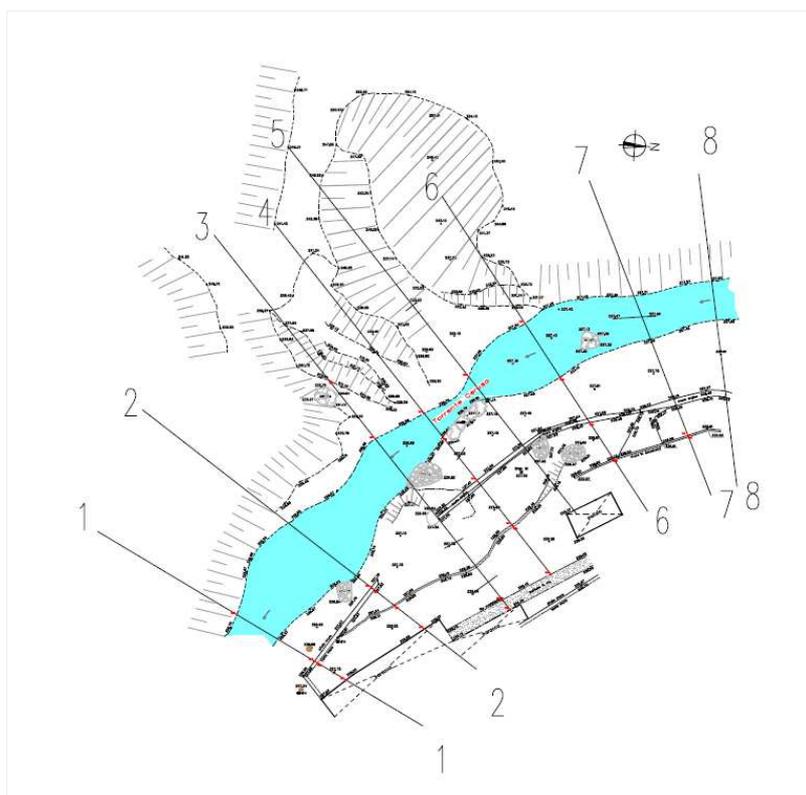
e-mail: [idrogeologiageotecnica@comune.genova.it](mailto:idrogeologiageotecnica@comune.genova.it)

2) profondità di moto uniforme in corrispondenza della sezione di valle.

È stato sviluppato il calcolo dei profili di rigurgito con riferimento ai valori di portata duecentennale.

I risultati delle verifiche sono riportati in forma numerica e grafica nell'allegato A

Di seguito si riporta l'indicazione delle sezioni idrauliche sulla planimetria di stato attuale.



**Figura 9** Sezioni idrauliche sulla Planimetria di stato attuale.

## 8. Verifiche stato di progetto

Le verifiche di progetto sono state condotte sempre in riferimento ai profili di rigurgito relativi alla portata duecentennale. Il modello geometrico del Rio è stato ricostruito sulla base del rilievo topografico effettuato dall'Ufficio Topografico del Comune di Genova nell'agosto 2016.

Sono state individuate 8 sezioni trasversali in funzione delle caratteristiche morfologiche dell'alveo e sono state successivamente inserite anche alcune sezioni interpolate intermedie.

Anche per lo stato di progetto il profilo di corrente è stato integrato in regime di moto misto, ossia sia per corrente veloce ( $Fr > 1$ ) sia per corrente lenta ( $Fr < 1$ ); sono state quindi inserite le due condizioni al contorno, una per la sezione di monte e una per quella di valle e, in particolare:

### COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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

- 1) profondità critica in corrispondenza della sezione di monte;
- 2) profondità di moto uniforme in corrispondenza della sezione di valle.

I risultati delle verifiche sono riportati in forma numerica e grafica nell'allegato B  
Di seguito si riporta l'indicazione delle sezioni idrauliche sulla planimetria di progetto ed una breve descrizione dei risultati delle verifiche stato attuale e stato di progetto.

## 9. Risultati verifiche idrauliche

### 9.1 Stato attuale

Il tratto indagato non presenta problematiche di tipo idraulico già nella situazione di stato attuale, in quanto la sezione idraulica risulta piuttosto ampia (circa 10 m per tutto il tratto) e pertanto sufficiente a garantire il deflusso del Torrente in sicurezza.

Il profilo di corrente duecentennale presenta un andamento in corrente lenta per tutto il tratto con valori di pelo libero compresi tra 2.4 e 3.5 m. Le velocità si mantengono in un intervallo da 3.5 m/s fino a 7.3 m/s circa.

In sponda sinistra si trova il civico 1 di Via Dei Tartari che presenta parte del terreno di pertinenza all'interno dei limiti demaniali. In corrispondenza di tale civico è stato costruito in passato un muretto d'argine in pietra che occupa però parzialmente la sezione idraulica. In sponda destra non vi sono problematiche di esondazione del Torrente quanto problemi legati a fenomeni erosivi.

### 9.2 Stato di progetto

Lo stato di progetto non si presenta molto dissimile rispetto a quello di stato attuale; gli interventi di progetto riguardano infatti soltanto un rivestimento spondale in scogli, non determinando un cambiamento nella sezione idraulica.

L'intervento tuttavia comprenderà anche l'asportazione del materiale franato, migliorando pertanto le condizioni di deflusso idraulico.

Nello stato di progetto il deflusso avviene interamente in condizioni di corrente lenta, con valori del pelo libero compresi tra 2.3 e 3.5 m. nel caso di progetto le velocità non subiscono forti variazioni e sono comprese tra 3.5 e 7.5 circa.

## 10. Considerazioni conclusive

L'intervento in oggetto non presuppone variazioni del regime di moto dal punto di vista idraulico, ma anzi prevede una regolarizzazione del deflusso della corrente.

La scogliera prevista difatti fornisce un valido aiuto nel combattere l'erosione spondale ad opera delle acque del torrente Cerusa e inoltre, la rimozione del materiale detritico attualmente presente nell'alveo, permetterà un miglior deflusso delle acque sia in condizioni normali che in condizioni di piena, evitando in questo modo che vadano a lambire porzioni di sponda sinistra del torrente generando ulteriori fenomeni di erosione.

La sezione idraulica, in seguito all'asportazione del materiale, sarà ampliata e tornerà della larghezza antecedente alla frana in alveo.

COMUNE DIGENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

Le piste di cantiere saranno delle opere temporanee destinate col tempo ad essere obliterate dalle acque del torrente ed essendo costituite da materiale naturale reperito in loco, non vi sarà alcun problema di tipo paesaggistico.

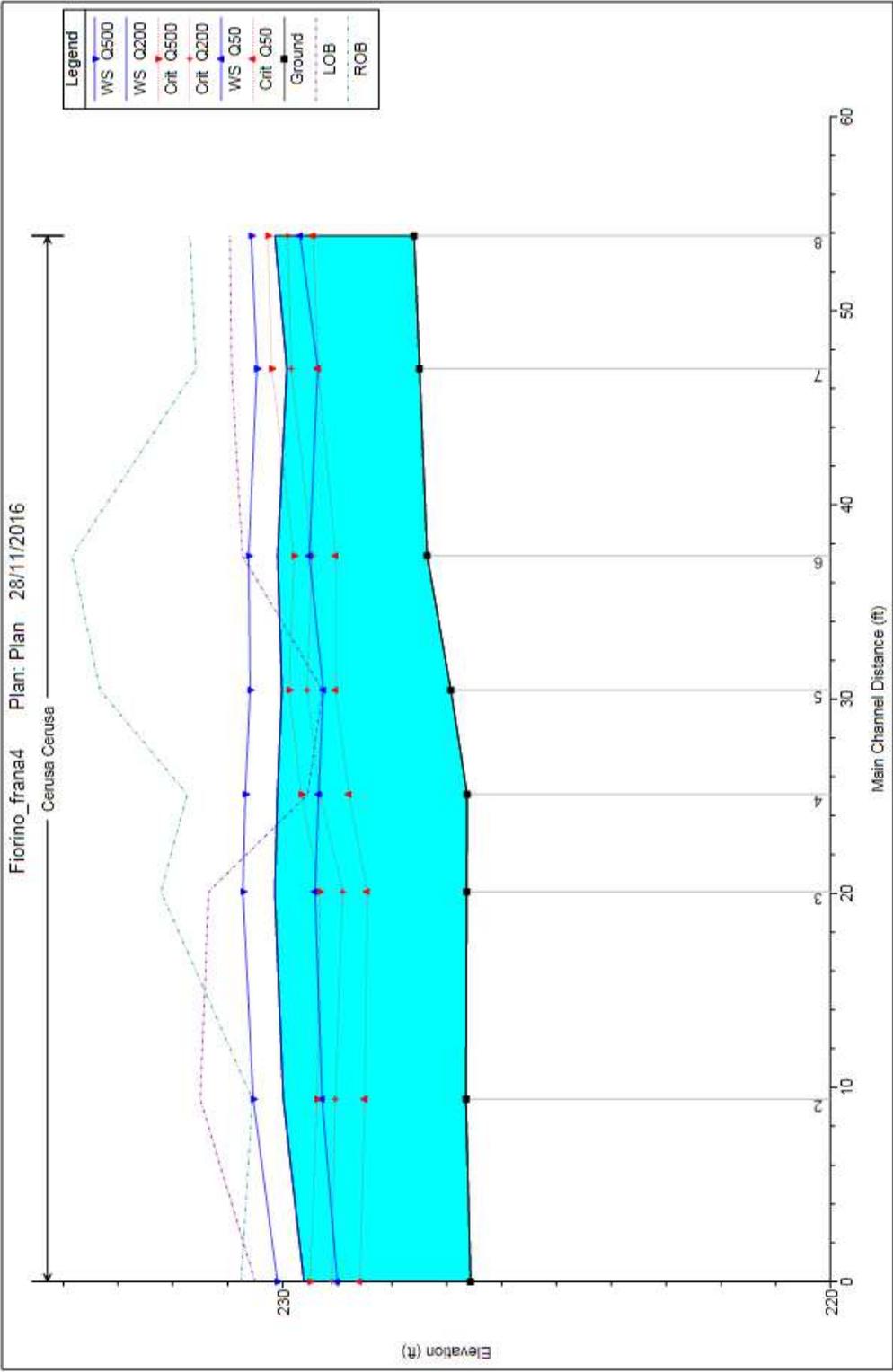
Dal punto di vista idrogeologico, tenuto conto che la scogliera in massi verrà costruita in aderenza con il substrato roccioso affiorante in sponda destra, nel tratto in cui si interviene la sezione del torrente verrà notevolmente ampliata, il tutto a favore di sicurezza per lo scorrimento delle acque.

Il Capoprogetto  
Ing. Marianna Reggio

Collaboratori:

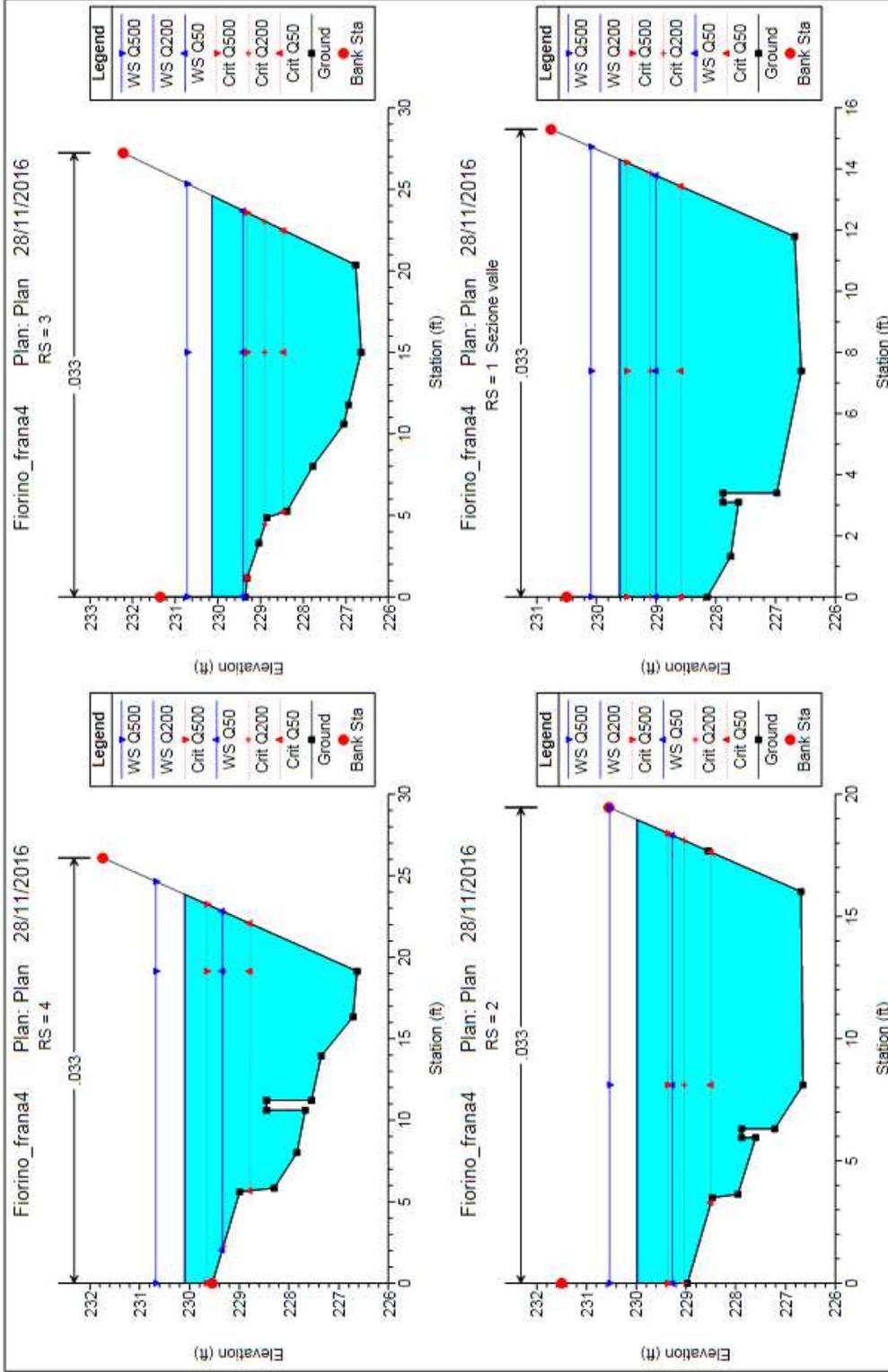
Geol. Daniele Cavanna

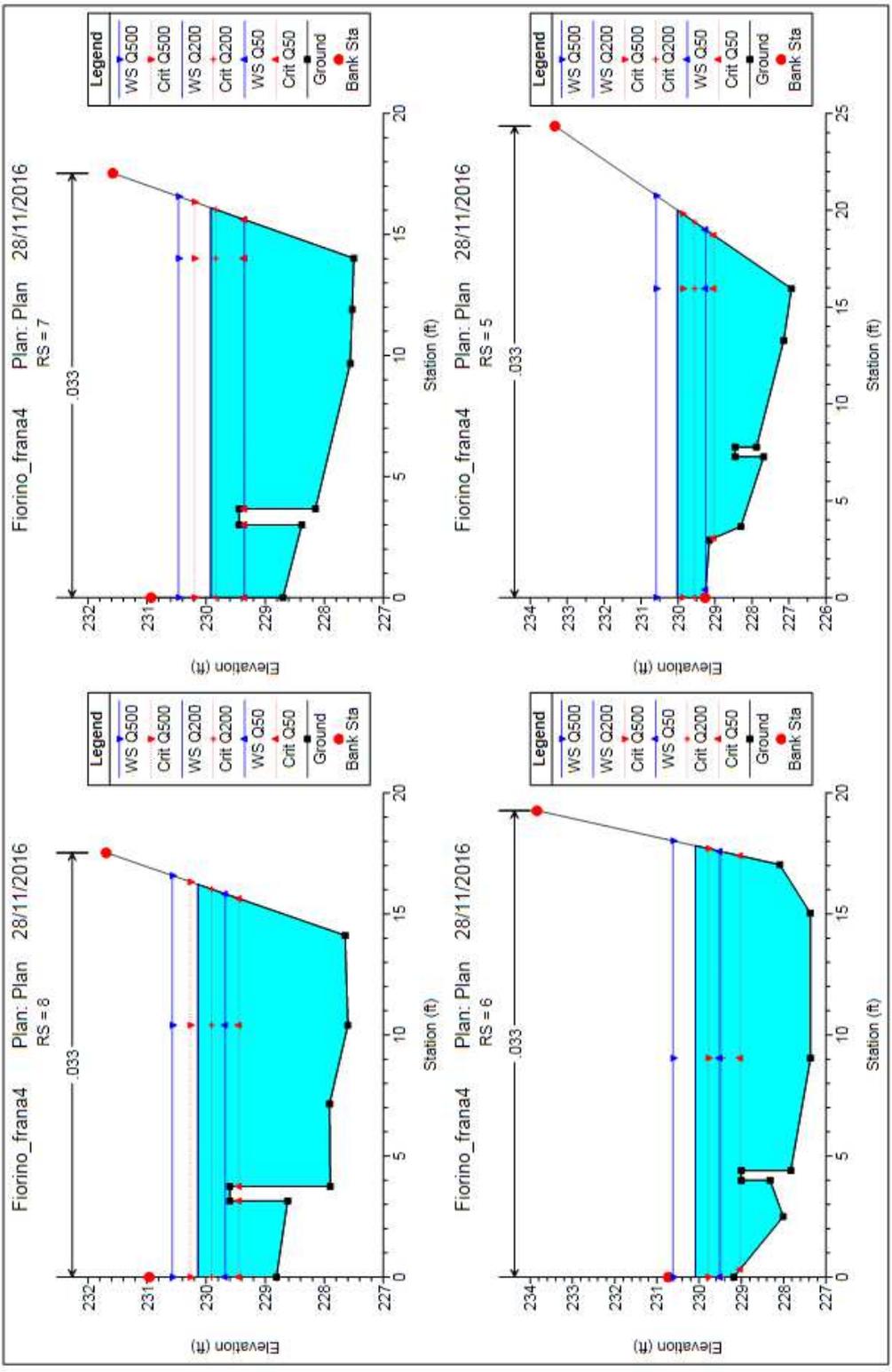
**ALLEGATO A**  
**VERIFICHE IDRAULICHE STATO ATTUALE**  
**TORRENTE CERUSA**



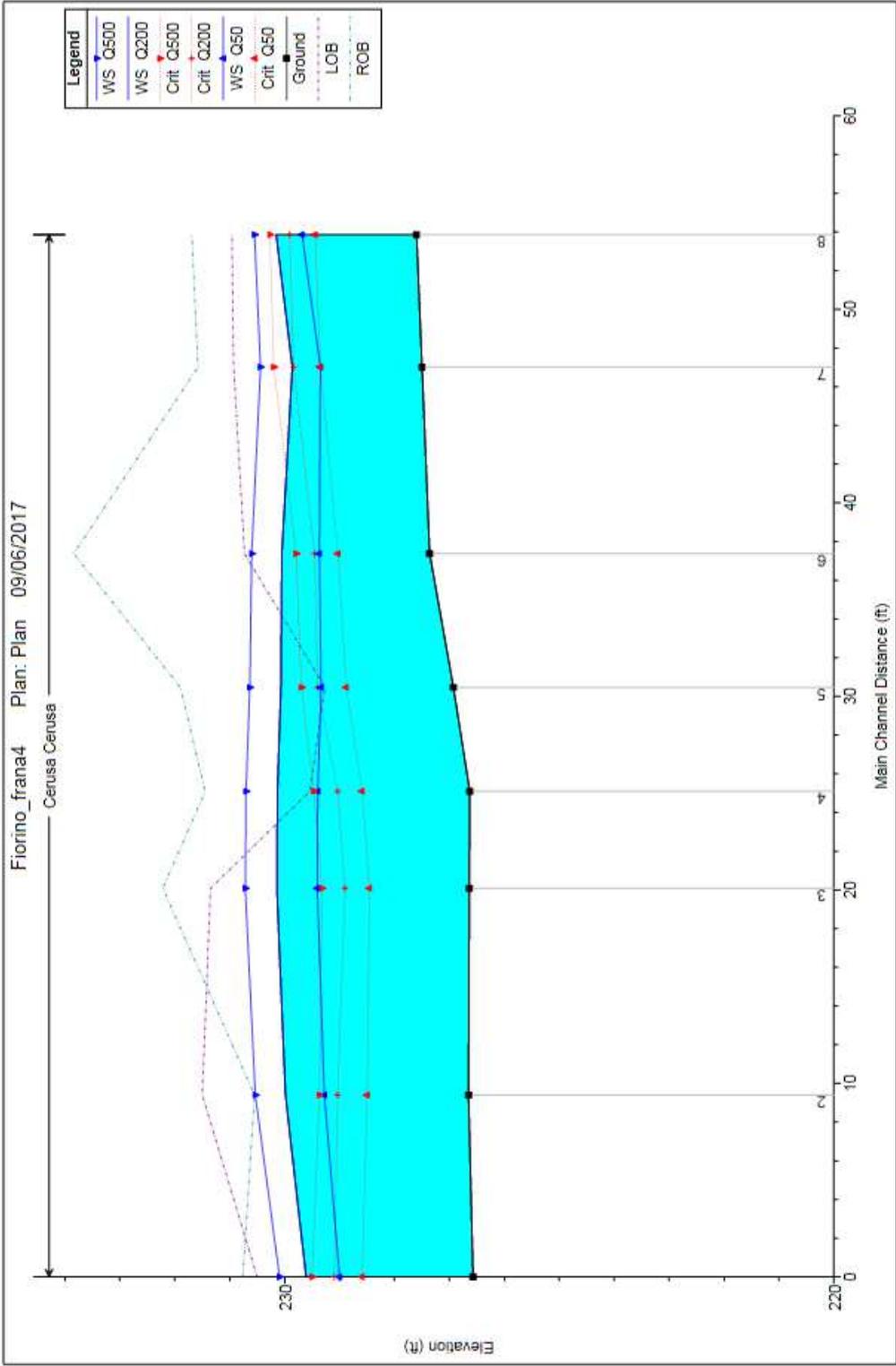
HEC-RAS Plan: Cerusa River: Cerusa Reach: Cerusa

Reach	River Sta	Profile	Q Total (cfs)	Min Ch El (ft)	W.S. Elev (ft)	Crit W.S. (ft)	E.G. Elev (ft)	E.G. Slope (ft/ft)	Vel Chnl (ft/s)	Flow Area (sq ft)	Top Width (ft)	Froude # Cnl
Cerusa	8	Q200	216.00	227.60	230.14	229.91	230.84	0.013016	6.73	32.09	16.22	0.84
Cerusa	8	Q500	283.00	227.60	229.68	229.44	230.18	0.012314	5.70	24.76	15.83	0.80
Cerusa	8	Q500	283.00	227.60	230.57	230.27	231.38	0.012184	7.22	39.21	16.58	0.83
Cerusa	7	Q200	216.00	227.50	229.92	229.84	230.74	0.016145	7.26	29.76	16.10	0.94
Cerusa	7	Q500	283.00	227.50	229.36	229.35	230.06	0.019383	6.75	20.88	14.95	1.01
Cerusa	7	Q500	283.00	227.50	230.47	230.20	231.30	0.012468	7.31	38.73	16.57	0.84
Cerusa	6	Q200	216.00	227.36	230.09	229.46	230.53	0.006385	5.34	40.46	17.82	0.62
Cerusa	6	Q500	283.00	227.36	229.51	229.03	229.85	0.006671	4.66	30.24	17.59	0.63
Cerusa	6	Q500	283.00	227.36	230.62	229.79	231.12	0.005801	5.67	49.91	18.02	0.60
Cerusa	5	Q200	216.00	226.93	230.01	229.55	230.48	0.007560	5.50	39.30	19.99	0.69
Cerusa	5	Q500	283.00	226.93	229.25	229.03	229.77	0.013439	5.75	24.53	18.59	0.88
Cerusa	5	Q500	283.00	226.93	230.59	229.68	231.07	0.005876	5.54	51.12	20.76	0.62
Cerusa	4	Q200	216.00	226.63	230.10	229.32	230.40	0.004583	4.43	48.80	23.85	0.55
Cerusa	4	Q500	283.00	226.63	229.34	228.79	229.65	0.006961	4.49	31.40	20.81	0.64
Cerusa	4	Q500	283.00	226.63	230.68	229.66	230.99	0.003624	4.50	62.94	24.65	0.50
Cerusa	3	Q200	216.00	226.64	230.14	228.90	230.36	0.002427	3.70	58.30	24.61	0.42
Cerusa	3	Q500	283.00	226.64	229.41	228.46	229.59	0.003152	3.48	40.52	23.68	0.47
Cerusa	3	Q500	283.00	226.64	230.72	229.32	230.96	0.002145	3.89	72.71	25.34	0.41
Cerusa	2	Q200	216.00	226.65	229.98	229.04	230.31	0.003984	4.59	47.05	18.95	0.51
Cerusa	2	Q500	283.00	226.65	229.28	228.50	229.55	0.004603	4.17	33.85	18.32	0.54
Cerusa	2	Q500	283.00	226.65	230.54	229.37	230.91	0.003734	4.91	57.67	19.45	0.50
Cerusa	1	Q200	216.00	226.57	229.61	229.10	230.23	0.008502	6.30	34.31	14.31	0.72
Cerusa	1	Q500	283.00	226.57	229.09	228.59	229.47	0.008502	5.48	25.72	13.79	0.71
Cerusa	1	Q500	283.00	226.57	230.09	229.50	230.82	0.008503	6.85	41.31	14.73	0.72



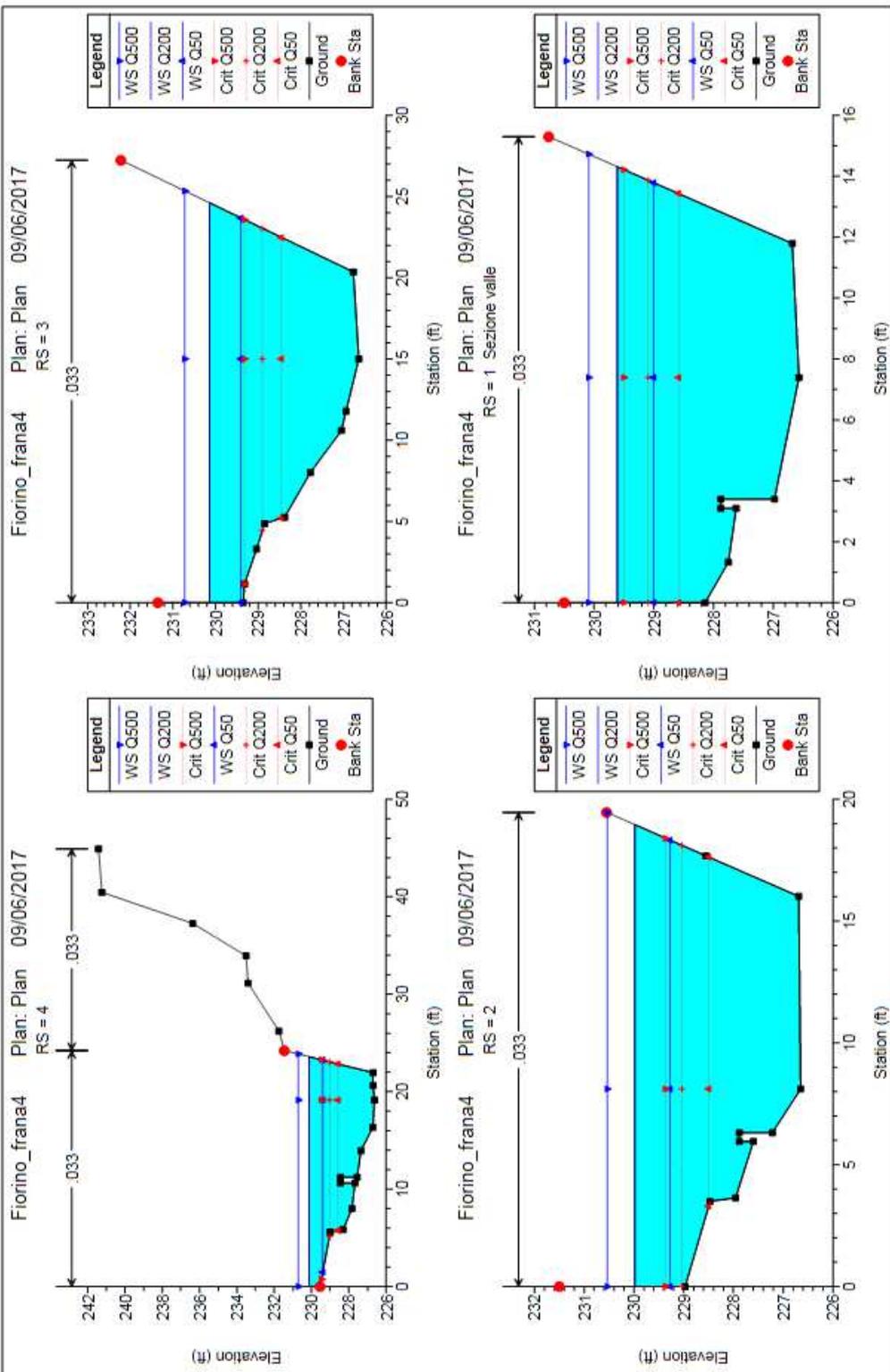


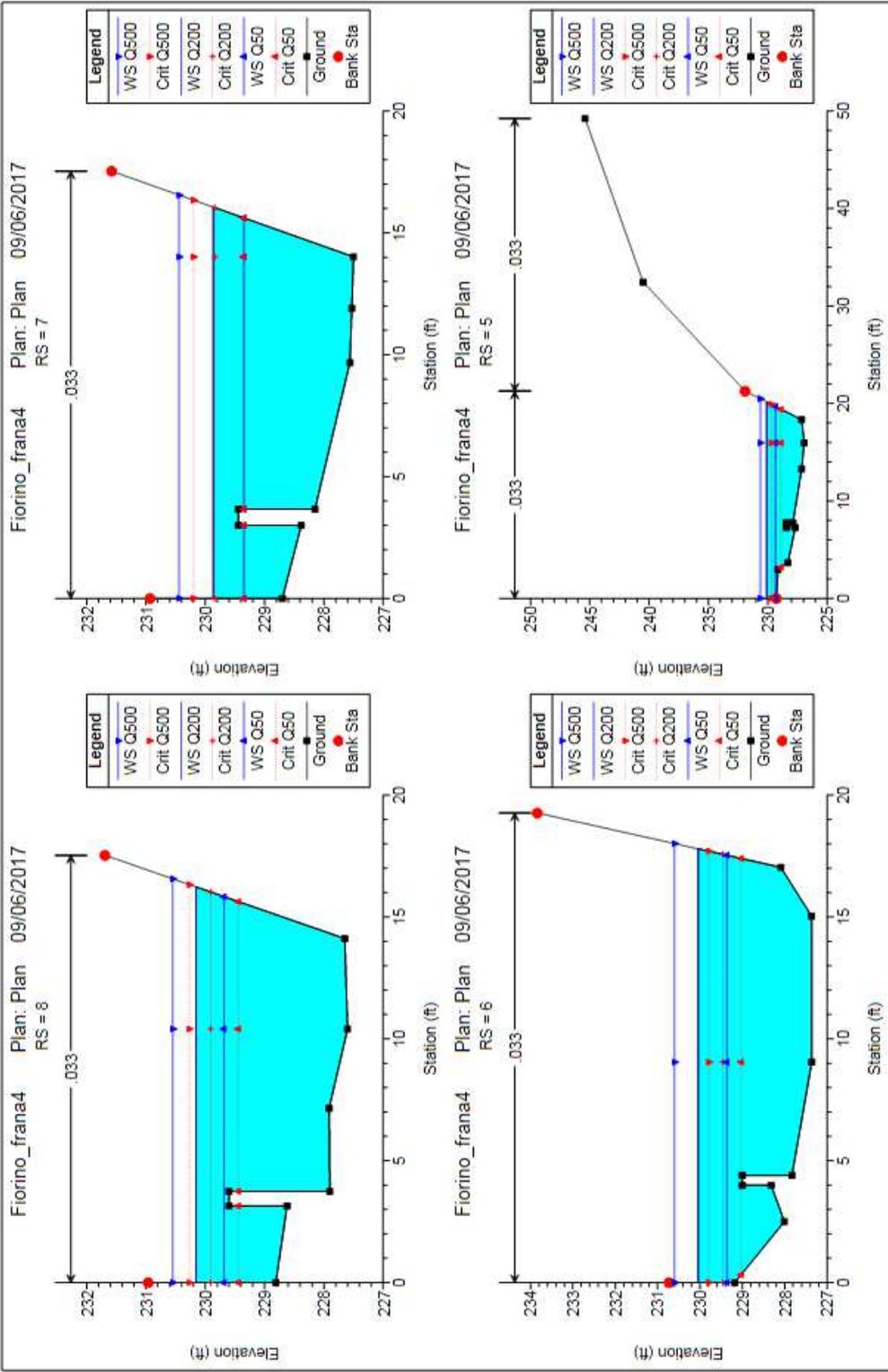
**ALLEGATO A**  
**VERIFICHE IDRAULICHE STATO DI PROGETTO**  
**TORRENTE CERUSA**



HEC-RAS Plan: Cenusa River: Cenusa Reach: Cenusa

Reach	River Sta	Profile	Q Total (cfs)	Min Ch El (ft)	W.S. Elev (ft)	Crit W.S. (ft)	E.G. Elev (ft)	E.G. Slope (ft/ft)	Vel Chnl (ft/s)	Flow Area (sq ft)	Top Width (ft)	Froude # Chl
Cenusa	8	Q200	216.00	227.60	230.16	229.91	230.85	0.012678	6.67	32.37	16.23	0.83
Cenusa	8	Q50	141.00	227.60	229.68	229.44	230.19	0.012218	5.68	24.82	15.83	0.80
Cenusa	8	Q500	283.00	227.60	230.55	230.27	231.37	0.012585	7.30	38.79	16.56	0.84
Cenusa	7	Q200	216.00	227.50	229.86	229.84	230.73	0.017756	7.49	28.85	16.05	0.98
Cenusa	7	Q50	141.00	227.50	229.35	229.35	230.07	0.019653	6.78	20.78	14.94	1.01
Cenusa	7	Q500	283.00	227.50	230.44	230.20	231.29	0.012951	7.40	38.24	16.55	0.86
Cenusa	6	Q200	216.00	227.36	230.05	229.46	230.51	0.006720	5.43	39.79	17.80	0.64
Cenusa	6	Q50	141.00	227.36	229.37	229.03	229.77	0.008738	5.08	27.73	17.54	0.71
Cenusa	6	Q500	283.00	227.36	230.60	229.79	231.11	0.005909	5.71	49.61	18.01	0.61
Cenusa	5	Q200	216.00	226.93	230.07	229.40	230.45	0.005477	4.92	43.88	20.13	0.59
Cenusa	5	Q50	141.00	226.93	229.34	228.88	229.70	0.008183	4.81	29.32	19.69	0.69
Cenusa	5	Q500	283.00	226.93	230.63	229.70	231.04	0.004628	5.11	55.35	20.48	0.55
Cenusa	4	Q200	216.00	226.63	230.13	229.04	230.38	0.003431	4.01	53.83	23.58	0.47
Cenusa	4	Q50	141.00	226.63	229.40	228.59	229.63	0.004555	3.84	36.69	21.76	0.52
Cenusa	4	Q500	283.00	226.63	230.71	229.47	230.98	0.002939	4.20	67.42	23.85	0.44
Cenusa	3	Q200	216.00	226.64	230.14	228.90	230.36	0.002427	3.70	58.30	24.61	0.42
Cenusa	3	Q50	141.00	226.64	229.41	228.46	229.59	0.003153	3.48	40.52	23.68	0.47
Cenusa	3	Q500	283.00	226.64	230.72	229.32	230.95	0.002148	3.89	72.68	25.33	0.41
Cenusa	2	Q200	216.00	226.65	229.98	229.04	230.31	0.003984	4.59	47.05	18.95	0.51
Cenusa	2	Q50	141.00	226.65	229.28	228.50	229.55	0.004604	4.17	33.85	18.32	0.54
Cenusa	2	Q500	283.00	226.65	230.54	229.37	230.91	0.003740	4.91	57.64	19.45	0.50
Cenusa	1	Q200	216.00	226.57	229.61	229.10	230.23	0.008502	6.30	34.31	14.31	0.72
Cenusa	1	Q50	141.00	226.57	229.00	228.59	229.47	0.008502	5.48	25.72	13.79	0.71
Cenusa	1	Q500	283.00	226.57	230.09	229.50	230.82	0.008503	6.85	41.31	14.73	0.72





01	12/2017	PRIMA EMISSIONE	Ing. M. Reggio	Geol.D.Cavanna	Geol.G.Grassano	Arch. L.Patrone
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto <b>SGI_01.05.00</b>

CAPO PROGETTO	Ing. Marianna REGGIO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol.Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO		Rilievi	
Responsabile	<u>Geol. Giorgio Grassano</u>	Responsabile	<u>Arch.Ivano Bareggi</u>
Collaboratori	<u>Geol. Daniele Cavanna</u>	Collaboratori	<u>Geom. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u>
Verifiche IDRAULICHE		Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione)	
Responsabile	<u>Ing. Marianna Reggio</u>	<u>I.S.T. Geom. Marco Terenzio</u>	
Collaboratori		Verifica accessibilità	
Progetto STRUTTURALE		Altro (Progetto prevenzione incendi)	
Responsabile		Altro (Progetto apetti vegetazionali)	
Collaboratori			
Computi metrici - Capitolato			
	<u>Geom. Ileana Notario</u>		

Intervento/Opera	Municipio		07
	Ponente		
<p>Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova: Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera in massi cementati.</p>	Quartiere		
	Fiorino		
Oggetto della tavola	N° prog. tav.	N° tot. tav.	
	Scala	Data	
<p><b>RELAZIONE PAESAGGISTICA</b></p>	Dicembre 2017		
	Tavola N°		

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO		
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	
13981	SGI_01.05.00			

Tavola N°

**R04**

**E-Gtec**



COMUNE DI GENOVA

**ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI  
MANUTENZIONE STRAORDINARIADI VERSANTI IN FRANA PER  
EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE  
NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO DI GENOVA**

**MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DI UN TRATTO DEL  
TORRENTE CERUSA, ALL'ALTEZZA DELL'ABITATO DI FIORINO,  
MEDIANTE LA COSTRUZIONE DI UNA SCOGLIERA IN MASSI  
CEMENTATI.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE PAESAGGISTICA**

**R04**

# COMUNE DI GENOVA

## 1) RICHIEDENTE<sup>(2)</sup>:

Comune di Genova, Direzione Progettazione, Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

persone fisiche

società

impresa

ente

## 2) TIPOLOGIA DELL'OPERA E/O DELL'INTERVENTO(3):

**Sistemazione idrogeologica di un tratto del torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino, mediante installazione di scogliera in massi cementati.**

## 3) OPERA CORRELATA A:

edificio (locale tecnico pertinenziale)

area di pertinenza o intorno all'edificio

lotto di terreno

strade, corsi d'acqua

territorio aperto

## 4) CARATTERE DELL'INTERVENTO:

Temporaneo o stagionale

Permanente

## 5.A) DESTINAZIONE D'USO DEL MANUFATTO ESISTENTE O DELL'AREA INTERESSATA (SE EDIFICIO O AREA DI PERTINENZA):

Residenziale

ricettiva/turistica

industriale/artigianale

agricola

commerciale/direzionale

altro difesa spondale

## 5.B) USO ATTUALE DEL SUOLO (SE LOTTO DI TERRENO):

urbano

agricolo

boscato

naturale non coltivato

altro: boscato deteriorato

## 6) CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'INTERVENTO E/O DELL'OPERA:

Centro storico

Area urbana

Area periurbana

Insediamento agricolo

Territorio agricolo

Insediamento sparso

Area agricola

## 7) MORFOLOGIA DEL CONTESTO PAESAGGISTICO:

Costa

ambito lacustre/vallivo

Pianura

Versante (collinare/montano)

Altopiano/Versante

Promontorio

Piana valliva (montana/collinare)

terrazzamento

Crinale

## 8) UBICAZIONE DELL'OPERA E/O DELL'INTERVENTO

La presente relazione si inserisce nel progetto di sistemazione idrogeologica di un tratto in sponda destra del torrente Cerusa, di fronte a Via dei Tartari nell'abitato di Fiorino tra le quote 226.00 m.s.l.m e 235.00 m.s.l.m circa.

Per via delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del versante e tenuto conto della mancanza di opere di regimazione delle acque superficiali ruscellanti a partire dalle zone poste al di sotto della strada carrabile che conduce alla località "I Soggi", sono frequenti i fenomeni di colamento di materiale di coltre verso il greto del torrente.

In occasione di eventi meteorici di notevole intensità i fenomeni franosi si acquiscono e vengono mobilitate continuamente porzioni di coltre superficiale mista a porzioni di substrato roccioso, verso il basso.

Per fornire una difesa spondale opportuna con la quale poter in parte andare anche a ridurre i fenomeni di escavazione al piede della conoide detritica di versante, si è deciso di intervenire mediante la costruzione di una barriera in massi cementati sormontata da una doppia fila di gabbioni in pietrame, previa asportazione del materiale franato.

L'area di intervento è evidenziata in Figura 1e Figura 2.

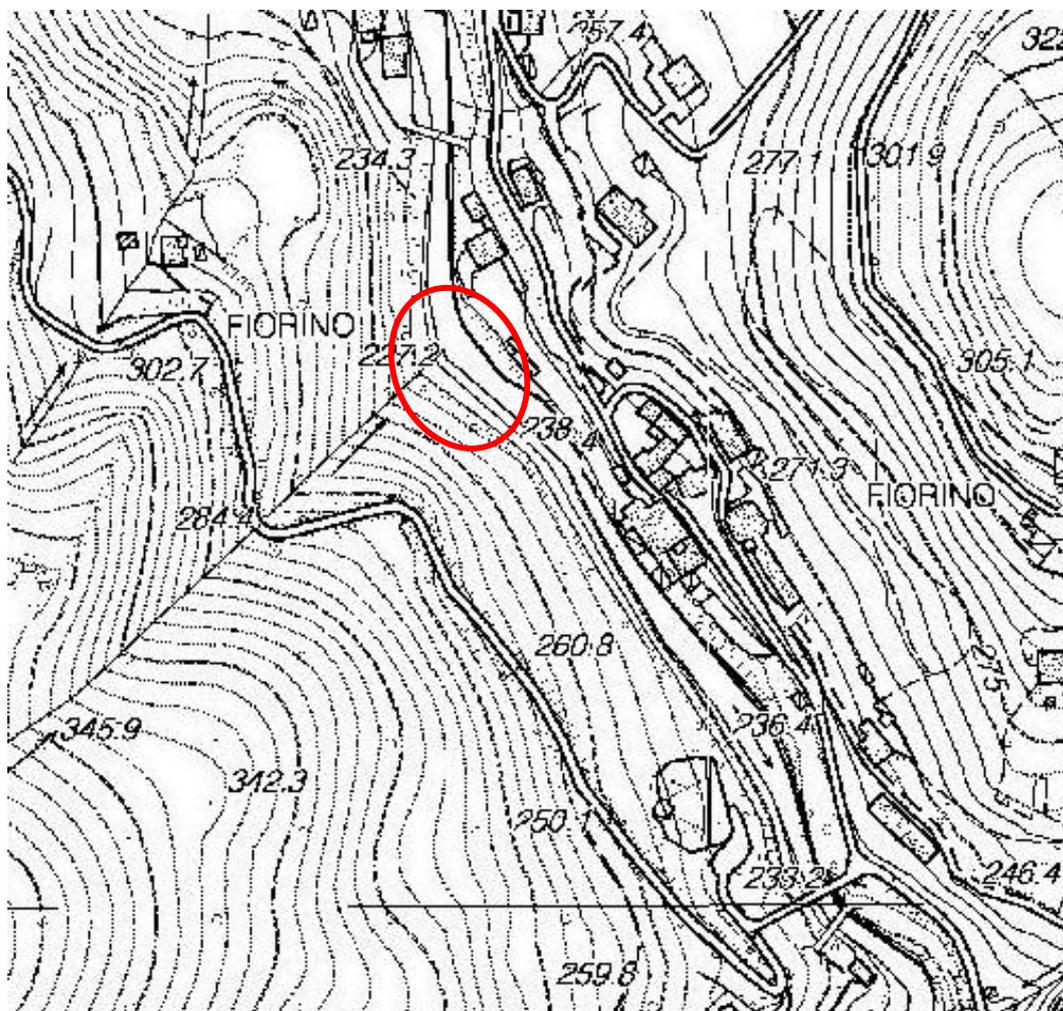
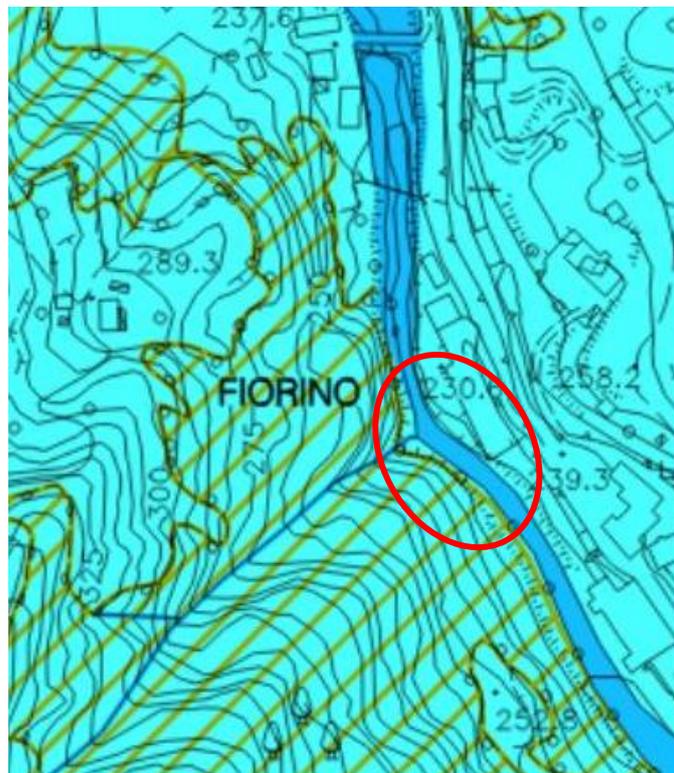


Figura 1 Stralcio CTR con ubicazione aree di intervento



**Figura 2 Ubicazione area intervento da Google Earth**



BENI PAESAGGISTICI D.Lgs. 42/2004, art.136 (L.778/1922 L.1497/1939)  
 Cartografia approvata dalla Regione Liguria - Tutela Paesistica con Decreto Dirigenziale N° 40 del 19/01/2000

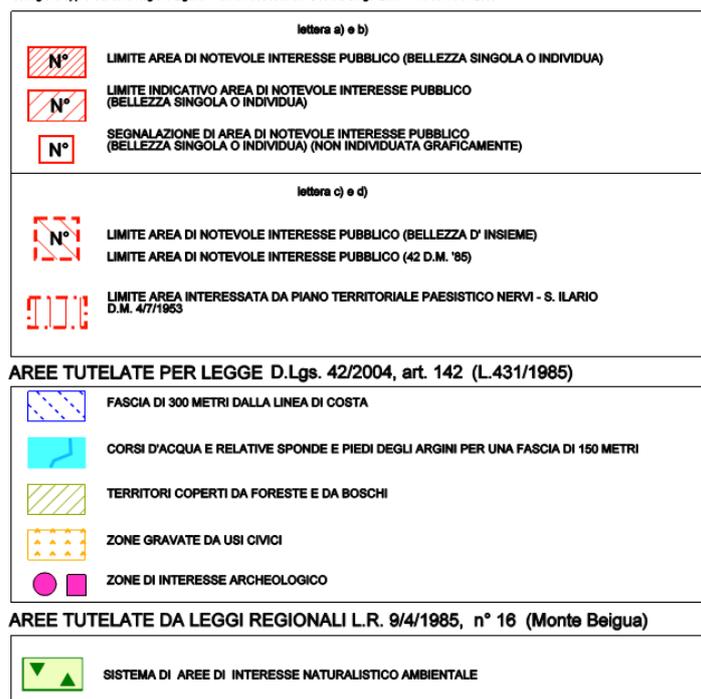
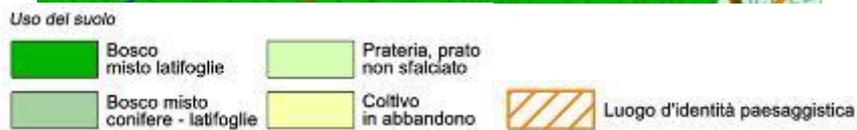
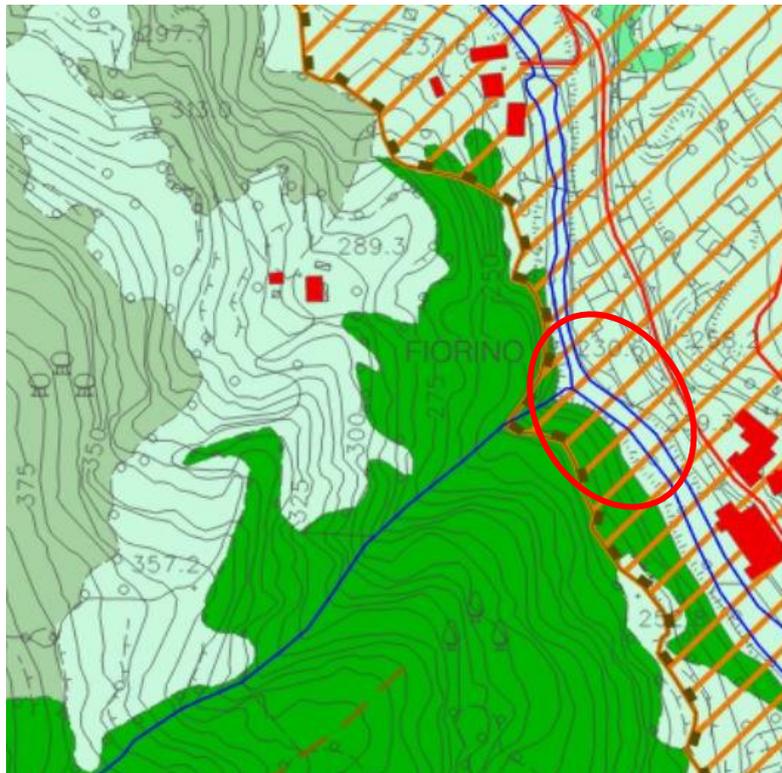


Figura 3 – Estratto della Carta delle aree tutelate a corredo del “Piano comunale dei beni paesaggistici soggetti a tutela” – Foglio 12

L'intervento ricade all'interno delle aree tutelate per legge secondo il D.Lgs 42/2004, art 143 (L. 431/1985) trattandosi di corsi d'acqua e relative sponde e piedi degli argini per una fascia di rispetto di 150 metri.



**Figura 4 Stralcio cartografia Livello Paesaggistico Puntuale del PUC Genova**

Dal punto di vista del PUC, per quanto concerne il “Livello Paesaggistico Puntuale”, l’opera ricade al confine tra la zona a “bosco misto latifoglie” e l’alveo del Torrente Cerusa nonché nella macro area classificata come ambito di “Luogo di identità paesaggistica”.



**Figura 5 Stralcio cartografia Assetto Urbanistico PUC Genova**

La struttura ricade nella zona di contatto tra l'ambito "AC-VP" ambito di conservazione del territorio di valore paesaggistico e panoramico e l'ambito "AC-NI" ambito di conservazione del territorio non insediato.



Figura 6 Stralcio carta Uso del Suolo tratta dal Piano di Bacino Ambito 12 e 13

Per quanto riguarda la carta dell'uso del suolo, tratta dal piano di bacino del Torrente Cerusa, ambito 12 e 13, l'opera non ricade all'interno di nessun'area peculiare essendo tutta edificata a in ambito fluviale.

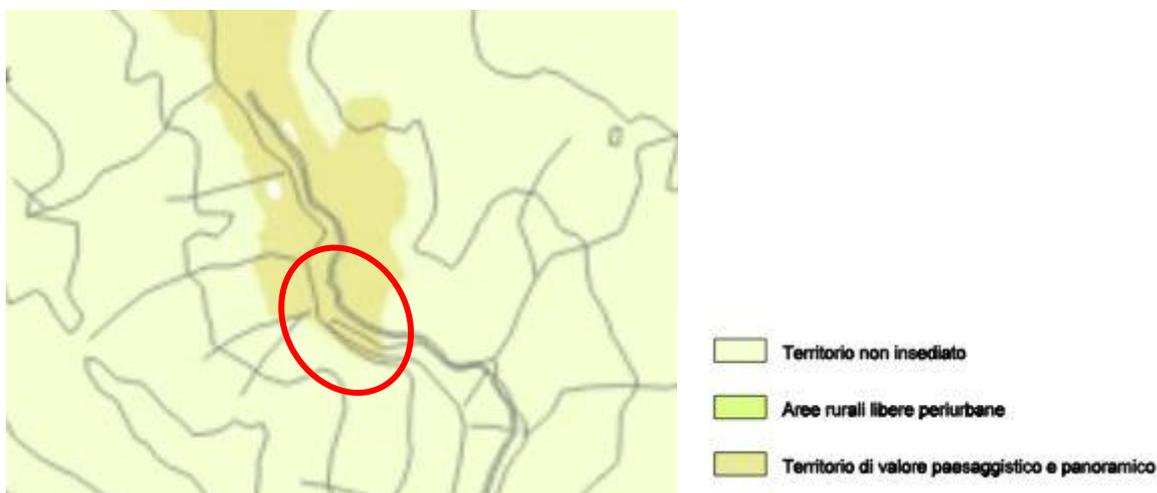
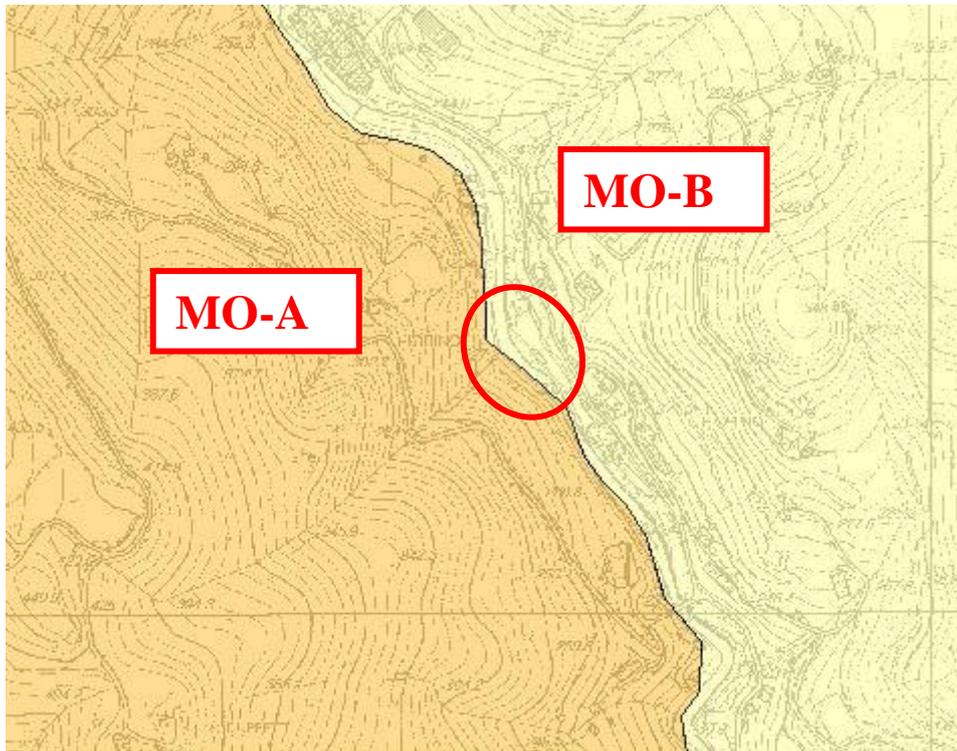


Figura 7 Stralcio carta Sistema del Verde Urbano e Territoriale

Secondo la carta del "Sistema del Verde Urbano e Territoriale" ci troviamo in un territorio di valore paesaggistico e panoramico.



REGIMI NORMATIVI		CAVE
CONSERVAZIONE	CE	A CIELO APERTO <span style="background-color: #8B4513; color: white; padding: 2px;">Ca</span>
MANTENIMENTO	MA	N SOTTOSJOLO <span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">Cs</span>
CONSOLIDAMENTO	CO	CORSI D'ACQUA <span style="border-bottom: 1px dashed black; padding: 0 5px;">RN</span>
MODIFICABILITA' TIPO A	MO-A	INDICAZIONI DI RECEPIMENTO GRANDI INFRASTRUTTURE
MODIFICABILITA' TIPO B	MO-B	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">F</span> FERROVIARIE <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">S</span> STRADALI E AUTOSTRADALI <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">TS</span> TECNOLOGICHE E SPECIALI <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">P</span> PORTUALI <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">A</span> AEROPORTUALI
TRASFORMAZIONE	TR	

**Figura 8 P.T.C.P Assetto Geomorfológico (scala 1:25.000)**

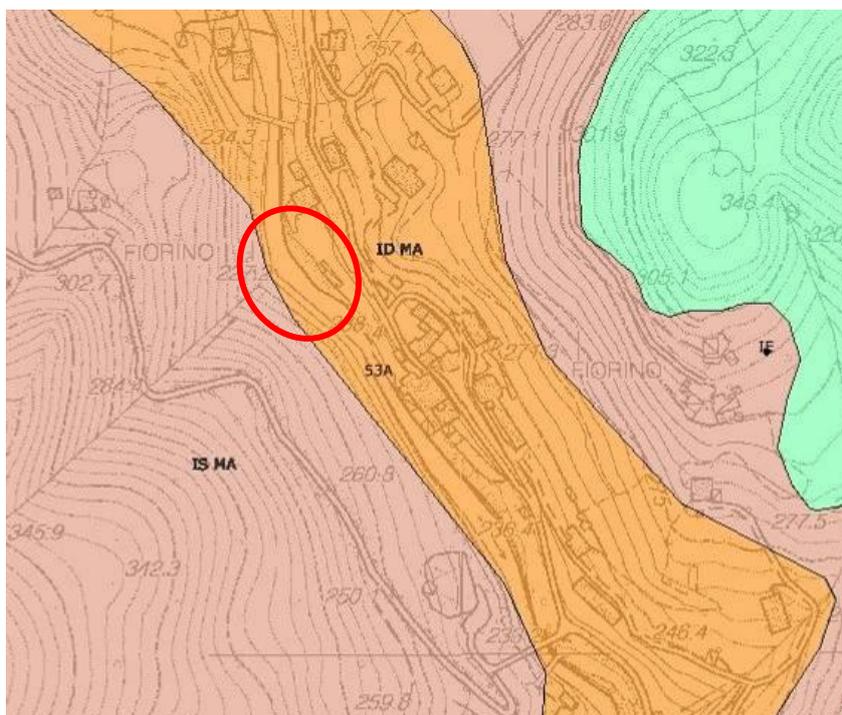
Dal punto di vista del PTCP "Assetto Geomorfológico" siamo ai confini tra due aree: MO-A e MO-B le cui caratteristiche sono quelle riportate di seguito.

#### **Art. 66 Regime normativo di MODIFICABILITA di tipo A (MO-A)**

1. Tale regime si applica nelle parti del territorio nelle quali fattori geomorfologici e/o idrogeologici, pur essendo preminenti nella caratterizzazione ambientale degli insediamenti e delle strutture del paesaggio agrario, non sono tuttavia tali da imporre rigide limitazioni di ordine quantitativo, qualitativo o strutturale agli interventi.
2. L'obiettivo della disciplina è quello di evitare sostanziali alterazioni nei rapporti esistenti tra i fattori antropici del paesaggio e la sua matrice idrogeomorfologica.
3. Sono pertanto consentiti quegli interventi che, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, si adeguano alle condizioni imposte dalle relazioni esistenti tra assetto insediativo e fattori idrogeomorfologici.

#### **Art. 67 Regime normativo di MODIFICABILITA' di tipo B (MO-B)**

1. Tale regime si applica in tutte le parti del territorio non assoggettate ai regimi normativi di cui ai restanti articoli della presente Sezione.
2. Gli interventi in tali zone, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere.



COMPONENTI		Area non insediata	Insedimento sparso	Insedimento diffuso	Nucleo isolato	Area urbana	Attrezzature impianti	Manufatti emergenti e sistemi
		ANI	IS	ID	NI	AU	AI	ME
CONSERVAZIONE	CE	ANI CE	IS CE	ID CE	NI CE	PU		ME SME+
MANTENIMENTO	MA	ANI MA	IS MA sat IS MA CPA IS MA	ID MA	NI MA	SU IU	AI MA	
CONSOLIDAMENTO	CO			ID CO	NI CO		AI CO	
MODIFICABILITA' TIPO A	MO-A			ID MO-A	NI MO-A			
MODIFICABILITA' TIPO B	MO-B	ANI MO-B	IS MO-B					
TRASFORMABILITA'	TR	ANI TR-ID, NI, TU, AI	IS TR-NI, TU, AI, ID	ID TR-TU				
ART. 38 - NORME DI ATTUAZIONE						TU		
TRASFORMAZIONE	TRZ	TRZ						
PU - PARCO URBANO IU - IMMAGINE URBANA SU - STRUTTURA URBANA QUALIFICATA TU - TESSUTO URBANO AE - AUTOSTRADE IS MA sat - finalizzato a non incrementare la consistenza insediativa IS MA CPA - finalizzato alla salvaguardia di corridoi paesistico-ambientali ○ Indicazione simbolica dell'area di rispetto dei manufatti emergenti								
SISTEMA della VIA AURELIA (SVA)				PARCO COSTIERO del PONENTE (PCP)				
- - - - - tracciato S.S. 1 Aurelia esistente al 1980			- - - - - tracciati antecedenti	●●●●● tracciato ferroviario dismesso o di prossima dismissione		PCP aree di pertinenza		
INDICAZIONI PROPOSITIVE								
AM ACCESSIBILITA' AL MARE		CP CAMPEGGIO CON ACCESSIBILITA' PEDONALE		PA PERCORRIBILITA' LUNGO I CORSI D'ACQUA				
AR ATTIVITA' RICREATIVA		CV CAMPEGGIO CON ACCESSIBILITA' VEICOLARE		PO PARCO ORGANIZZATO				
AS ATTIVITA' SPORTIVA		IE ITINERARIO ESCURSIONISTICO		PS ITINERARIO STORICO-ETNOGRAFICO				

**Figura 9 P.T.C.P Assetto Insediativo (scala 1:25.000)**

L'opera ricade sul confine tra gli ambiti "ID-MA" e "IS-MS", ovvero, secondo la normativa vigente:

#### Art. 44

#### Insedimenti Diffusi - Regime normativo di MANTENIMENTO (ID-MA)

1. Tale regime si applica là dove l'assetto insediativo abbia conseguito una ben definita caratterizzazione e un corretto inserimento paesistico, tali da consentire un giudizio positivo sulla situazione complessiva in atto, non suscettibile peraltro di essere compromesso dalla

modificazione di singoli elementi costituenti il quadro d'insieme o da contenute integrazioni del tessuto edilizio.

2. L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente immutati i caratteri complessivi dell'insediamento in quanto vi si riconosce l'espressione di un linguaggio coerente ed un equilibrato rapporto con il contesto ambientale.

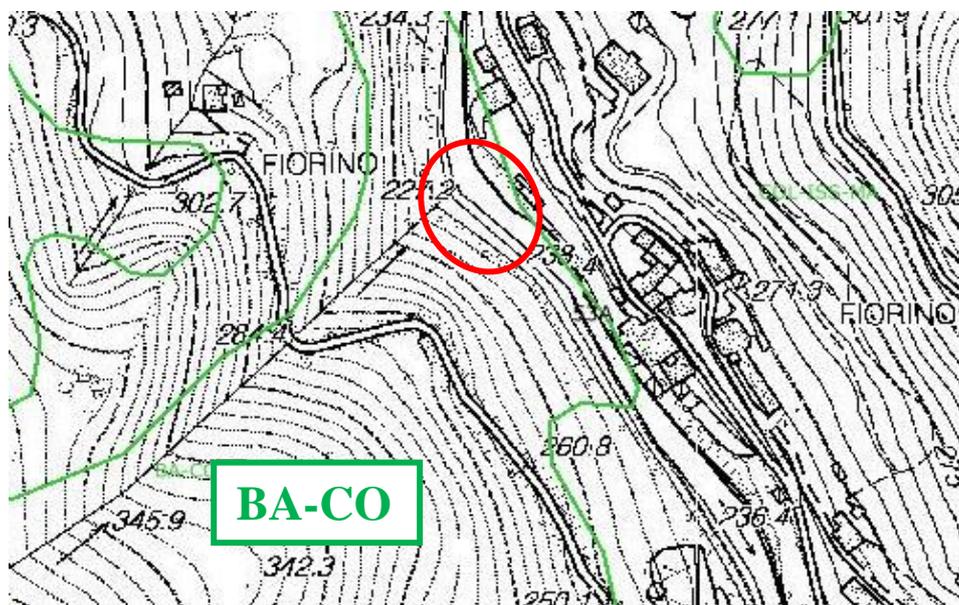
3. Sono pertanto consentiti esclusivamente interventi di limitata modificazione delle preesistenze ed eventualmente di contenuta integrazione dell'insediamento purché nel rispetto dei caratteri peculiari della zona e dei suoi rapporti con l'ambito paesistico.

4. Per far fronte a quelle carenze di ordine funzionale che possono influire sulla stessa qualità dell'ambiente e sulla sua fruizione, con particolare riferimento alla accessibilità ed ai parcheggi, sono consentiti interventi anche relativamente più incidenti sull'assetto dell'insediamento.

#### **Art. 49**

#### **Insedimenti Sparsi - Regime normativo di MANTENIMENTO (IS-MA)**

1. Tale regime si applica nei casi in cui si riconosce l'esistenza di un equilibrato rapporto tra l'insediamento e l'ambiente naturale o agricolo e nei quali si ritiene peraltro compatibile con la tutela dei valori paesistico-ambientali, o addirittura funzionale ad essa, un incremento della consistenza insediativa o della dotazione di attrezzature ed impianti, sempreché questo non ecceda i limiti di un insediamento sparso.
2. Obiettivo della disciplina è quello di mantenere le caratteristiche insediative della zona, con particolare riguardo ad eventuali ricorrenze significative nella tipologia e nella ubicazione degli edifici rispetto alla morfologia del terreno.
3. Sono pertanto consentiti quegli interventi di nuova edificazione e sugli edifici esistenti, nonché di adeguamento della dotazione di infrastrutture, attrezzature e impianti che il territorio consente nel rispetto delle forme insediative attuali e sempre che non implicino né richiedano la realizzazione di una rete infrastrutturale e tecnologica omogeneamente diffusa.



COMPONENTI		Colture		Bosco di angiosperme		Bosco di conifere		PR		Zone miste
		COL		BA		BC		PR		—
		Inseadimenti sparsi/serie	Inseadimenti diffusi/serie	Termofila	Mesofila	Termofila	Mesofila	Termofila	Mesofila	✓
REGIMI NORMATIVI	COL ISS	COL IDS	BAT	BAM	BCT	BCM	PRT	PRM	✓	
CONSERVAZIONE	CE	—	—	CE						
MANTENIMENTO	MA	COL ISS	—	—	—	BCT MA	BCM MA	PR-MA		BAT,BCT MA
CONSOLIDAMENTO	CO	—	COL IDS	BA-CO		BCT CO	BCM CO	—	—	BAT,BCT CO
				BAM CO	BAT CO					
				BA (VRI)-CO						
MODIFICABILITA'	MO	—	—			BCT MO-BAT	BCM MO-BAM	—	—	—
TRASFORMAZIONE	TRZ					BCT TRZ BAT	BCM TRZ BAM	PR-TRZ-BA		PR,BC TRZ-BA
								PRT-TRZ BA	PRM-TRZ BAM	PRT,BCT TRZ-BAT
								PRT-TRZ BAT	PRM-TRZ BAM	PRT,BC TRZ-BA

- BAT** - BOSCO DI ANGIOSPERME TERMOFILE: leccio, roverella, ornello
- BCT** - BOSCO DI CONIFERE TERMOFILE: pino domestico
- BAM** - BOSCO DI ANGIOSPERME MESOFILE: carpino nero, ornello, ciliegio, noce, castagno, maggiociondolo, aceri, rovere, cerro, sorbo montano, frassino maggiore, salicene, pioppo tremulo, maggiociondolo alpino, sorbo degli uccellatori, betulle, faggio
- BCM** - BOSCO DI CONIFERE MESOFILE: pino silvestre, tasso, abete bianco
- VRI** - VEGETAZIONE RIPARIA: ontano nero, salici, pioppo bianco
- N.B. - Le specie indicate nella presente legenda individuano i boschi cui tendere, non le essenze da impiegare direttamente nei rimboschimenti. L'impiego localizzato di esemplari di specie consolidatrici (robinia, ontano napoletano) e di conifere a rapido accrescimento (pino strobo, abete di Douglas), nell'ambito dei piani di assetamento forestale, deve essere definito a livello non locale ma puntuale.

**Figura 10 PTCP Assetto Vegetazionale (scala 1:25.000)**

Pur essendo l'opera prettamente edificata in ambito fluviale, essa tuttavia ricade in una più vasta area in cui l'assetto vegetazionale preponderante è costituito da boschi di angiosperme "BA" il cui indirizzo generale è di tipo "COsolidamento", come classificato dal PTCP.

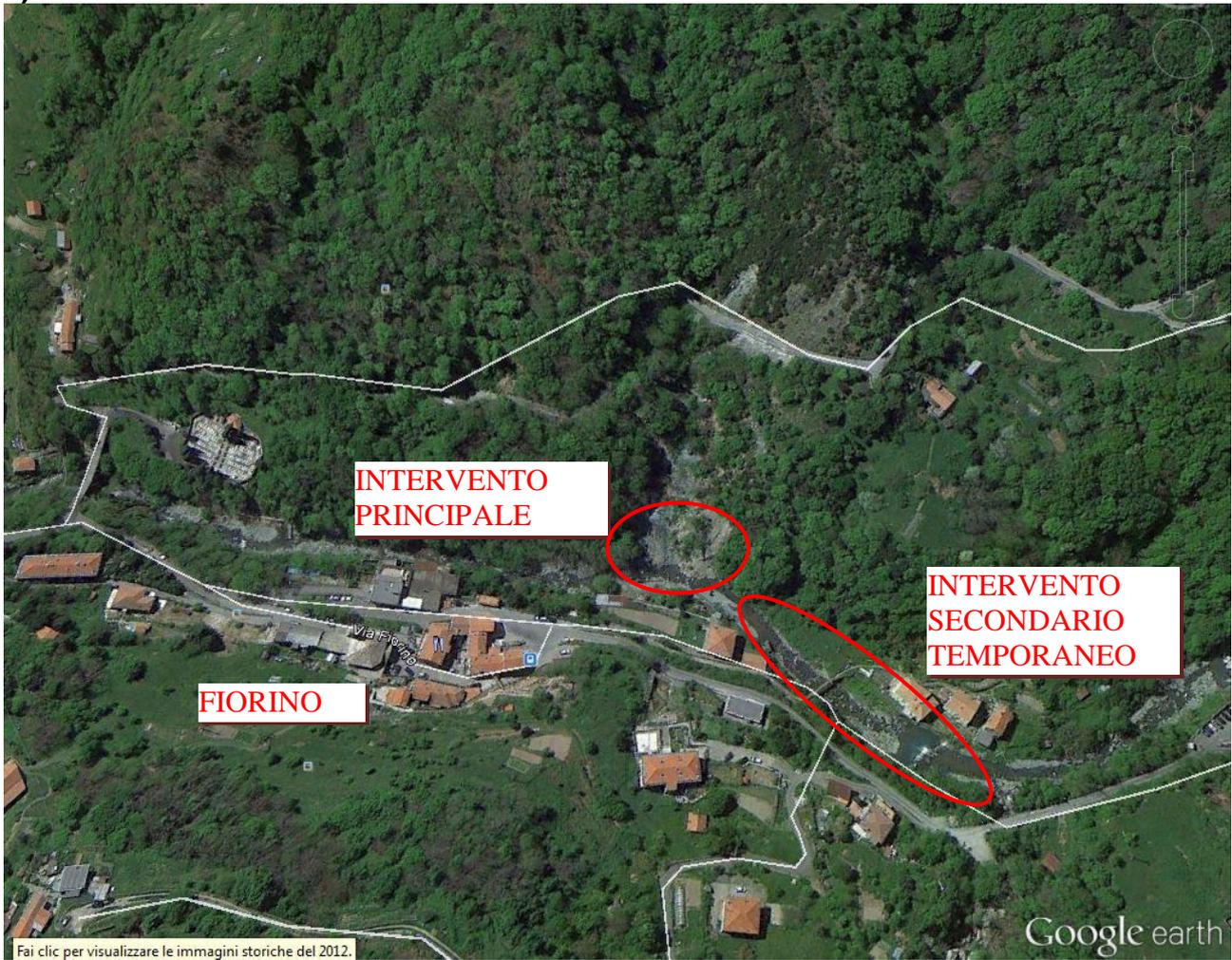
## Art. 22

### Indirizzo generale di CONSOLIDAMENTO (CO) dei boschi

1. L'indirizzo generale di CONSOLIDAMENTO dei boschi si applica nelle situazioni in cui la copertura vegetale, pur presentando caratteri di sufficiente pregio sul piano estetico-paesistico e su quello ecologico, meriti tuttavia di essere modificata in modo da acquisire maggiore estensione o un miglior livello qualitativo.
2. Ricadono sotto questo indirizzo i boschi a composizione floristica più o meno corretta, ma ridotti come superficie o antropizzati in conseguenza di uno sfruttamento intenso o protratto determinato in passato da condizioni di necessità economica oggi in parte superate.
3. L'obiettivo è quello di realizzare un aumento della superficie e/o una restituzione di qualità ai boschi sotto l'aspetto produttivo, estetico-paesistico ed ecologico.
4. La pianificazione dovrà definire gli interventi che consentano di accelerare un processo dinamico che già tende a realizzarsi spontaneamente in natura ma in tempi lunghi, oppure di favorire il ritorno di un tipo di vegetazione più evoluto ed in equilibrio con l'ambiente, privilegiando la vocazione delle componenti vegetazionali in rapporto all'ecologia dei luoghi.

NOTA: In merito all'assetto vegetazione c'è da fare una breve considerazione, nonostante la zona sia considerata boschiva dagli strumenti normativi attualmente vigenti, lo stato di fatto dell'area (vedi Figura 2, Figura 12, Figura 13) è completamente diverso. Nella zona di intervento non presenta vegetazione arborea di qualsivoglia specie e dimensione e le prime che si incontrano, a mezza costa, non verranno interessate dall'intervento. Eventuali alberi già abbattuti e/o i cui resti sono stati rimaneggiati all'interno della coltre detritica di frana, che interferiranno con l'intervento, verranno rimossi.

## 9) DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**Figura 11** Vista satellitare dell'area di frana e dell'abitato di Fiorino



**Figura 12** Vista dell'area di intervento dalla Via Fiorino incrocio Via dei Tartari

Dal punto di vista paesaggistico, come si può facilmente vedere dalle foto satellitari (Figura

11) e non, il movimento franoso ha causato una forte e visibile incisione all'interno dell'habitat boschivo, andandolo quasi completamente ad obliterare (soprattutto nelle porzioni più basse del pendio).

Molti alberi da alto fusto sono crollati a seguito dei movimenti del terreno sottostante, tali movimenti creano vistose spaccature e fessure all'interno del terreno vegetato creando degli agglomerati vegetati simili ad "isole galleggianti", in continuo e lento movimento verso il basso.

La combinazione di tutti questi fattori, comporta un progressivo impoverimento e riduzione di tutta la flora presente lungo il versante e di conseguenza un progressivo e continuo denudamento del versante con esposizione del substrato roccioso.

L'assenza della vegetazione, a lungo termine comporterà la perdita del sostegno apportato dagli apparati radicali in favore della stabilizzazione e consolidamento delle coltri superficiali nonché un aumento della percentuali di acque che potranno percolare nel terreno.



Figura 13 Area di intervento: in primo piano il materiale detritico accumulatosi in alveo

**10a) ESTREMI DEL PROVVEDIMENTO MINISTERIALE O REGIONALE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO DEL VINCOLO PER IMMOBILI O AREE DICHIARATE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (art. 136 - 141 - 157 D.Lgs. n° 42/2004):**

case immobili     ville, giardini, parchi     complessi di cose immobili     bellezze panoramiche

estremi del provvedimento di tutela e motivazioni in esso indicate

**10b) PRESENZA DI AREE TUTELATE PER LEGGE (art. 142 del D.Lgs. n° 42/2004):**

Territori costieri     Territori contermini ai laghi     Fiumi, torrenti, corsi d'acqua  
 Montagne sup. 1200/1600 m     Ghiacciai e circhi glaciali     Parchi e riserve  
 Territori coperti da foreste e boschi     Università agrarie ed usi civici     Zone umide  
 Vulcani     Zone di interesse archeologico

## **11) NOTE DESCRITTIVE DELLO STATO ATTUALE DELL'IMMOBILE O DELL'AREA TUTELATA**

Come si vede dalle foto riportate all'interno della documentazione fotografica, il dissesto in atto sta lentamente obliterando la copertura vegetale lungo tutto il versante, andando così a creare una profonda incisione nel contesto boschivo che caratterizza quel particolare tratto di versante.

## **12) DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO E DELLE CARATTERISTICHE DELL'OPERA (dimensioni materiali, colore, finiture, modalità di messa in opera, ecc.) CON ALLEGATA DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO <sup>5</sup>**

### **INTERVENTO PRINCIPALE:**

Le difese spondali sono opere ingegneristiche il cui scopo è quello di proteggere e salvaguardare tratti di sponde dalla continua attività erosiva delle acque di un torrente o di un fiume. Ci sono numerosi e diverse tipologie di interventi che si possono mettere in atto per mitigare gli effetti erosivi delle acque e la scelta di uno piuttosto che di un altro è dettato essenzialmente dalle caratteristiche del contesto in cui si deve operare. Inoltre, affinché l'opera di difesa assolva ai propri compiti a lungo nel tempo senza subire dei danni, sarà necessario individuare correttamente le tendenze evolutive del corso d'acqua.

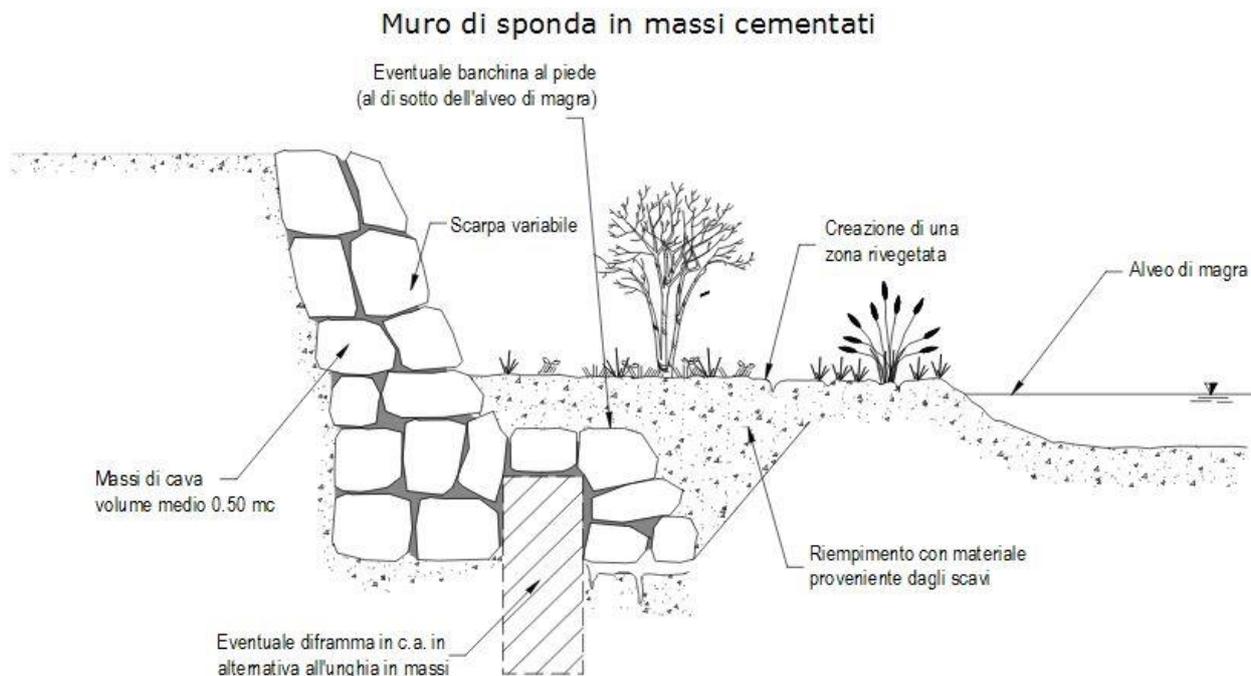
Nel nostro caso, tenuto conto che si va ad intervenire su un corso d'acqua a carattere prevalentemente torrentizio e che il processo erosivo è prevalentemente a scapito di un tratto di sponda in un ansa del torrente Cerusa, si è deciso di intervenire con un'opera di difesa longitudinale costituita da un muro di sponda in massi cementati. Si ricorre a questa tipologia di intervento quando gli spazi a disposizione sono piuttosto ridotti e la pendenza delle sponde deve essere mantenuta elevata se non verticale per motivi di vario genere.

I muri d'argine hanno solitamente una sezione di tipo trapezoidale e sono realizzati utilizzando massi di dimensioni superiori ai 0.6 mc legati assieme da calcestruzzo. I massi dovranno essere costituiti da una roccia compatta, priva di fratture o altre superfici di discontinuità, con elevato peso specifico, devono resistere a cicli di gelo e disgelo e resistere alla dissoluzione. Inoltre, tenuto conto dei vincoli paesaggistici della zona, è consigliato utilizzare pietre reperite in zona, sia per migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera sia per ridurre i costi di approvvigionamento di materiale.

La sezione del muro può essere suddivisa, sotto il profilo funzionale, in due parti distinte: l'unghia al piede con quota di posa sempre al di sotto dello scavo prevedibile nel tratto in esame ed eventualmente anche al di sotto del livello di secca del torrente, per evitare lo scalzamento dell'opera e la parte di muro vero e proprio che si erge fuori terra, che potrà avere dimensioni variabili a seconda delle necessità ma tali comunque da assicurare la stabilità del manufatto.

Nel caso in cui l'unghia di fondazione non dovesse risultare sufficientemente robusta, è necessario realizzare una sottofondazione in cls con un diaframma da dimensionare in funzione delle caratteristiche del terreno e con spessore indicativo di 1.00 m. il diaframma ha lo scopo di assicurare ulteriore stabilità allo scivolamento ed allo scalzamento dell'intera opera e va quindi installato in uno strato con buone caratteristiche geomeccaniche.

Nel caso in cui la difesa spondale dovesse essere installata in un tratto curvilineo del torrente, come nel presente caso, si dovrà prestare attenzione non solo alla corrente longitudinale principale ma anche alle correnti erosive trasversali che si generano in prossimità delle sponde per interazione con eventuali ostacoli. All'interno dell'opera muraria sarà necessario inserire dei drenaggi per allontanare le acque provenienti da monte ed evitare l'instaurarsi di pericolose spinte. Indubbiamente un'opera rigida come questa ha notevoli capacità di resistenza all'erosione rispetto ad un muro in massi a secco però, a differenza di quest'ultimo, la sua eccessiva rigidità strutturale potrebbe comportarne una rottura nel caso in cui ci fossero cedimenti differenziali nel terreno di fondazione.



**Figura 14 - Schema tipo realizzazione intervento**

## Fasi di lavori

La costruzione di un muro di sponda in massi cementato può essere così riassunto:

1. Rimozione della conoide detritica di versante fino al raggiungimento del substrato roccioso sia di quello affiorante nel greto del torrente che quello affiorante sul versante;
2. Preparazione di una idonea base di appoggio per la struttura, meglio se collocata su substrato roccioso pulito (rimozione manuale e/o meccanica di eventuali frammenti lapidei instabili);
3. Sistemazione dei massi di pezzatura maggiore (0.70-1.00 mq) a formare l'unghia del muro e cementazione delle vie di fuga e degli spazi tra un masso e l'altro;
4. Una volta consolidata la base si procede alla costruzione del muro in elevazione ricordando di predisporre un numero opportuno di barbacani e posizionando a tergo dell'opera un tessuto non tessuto abbinato a tubo micro fessurato flessibile per l'allontanamento delle acque;
5. Una volta terminata la struttura, si procede con le opere di rifinitura (intasamento di eventuali interstizi lasciati vuoti) e ci si occupa della pulizia dell'area di cantiere di eventuali resti della lavorazione.

L'arginatura avrà una lunghezza longitudinale pari a circa 22 m ed un'elevazione rispetto al fondo alveo di circa 4 m, con una pendenza della scarpa del paramento di valle di circa 2/3.

È previsto inoltre un approfondimento della fondazione di circa 1 m sotto il livello del talweg.

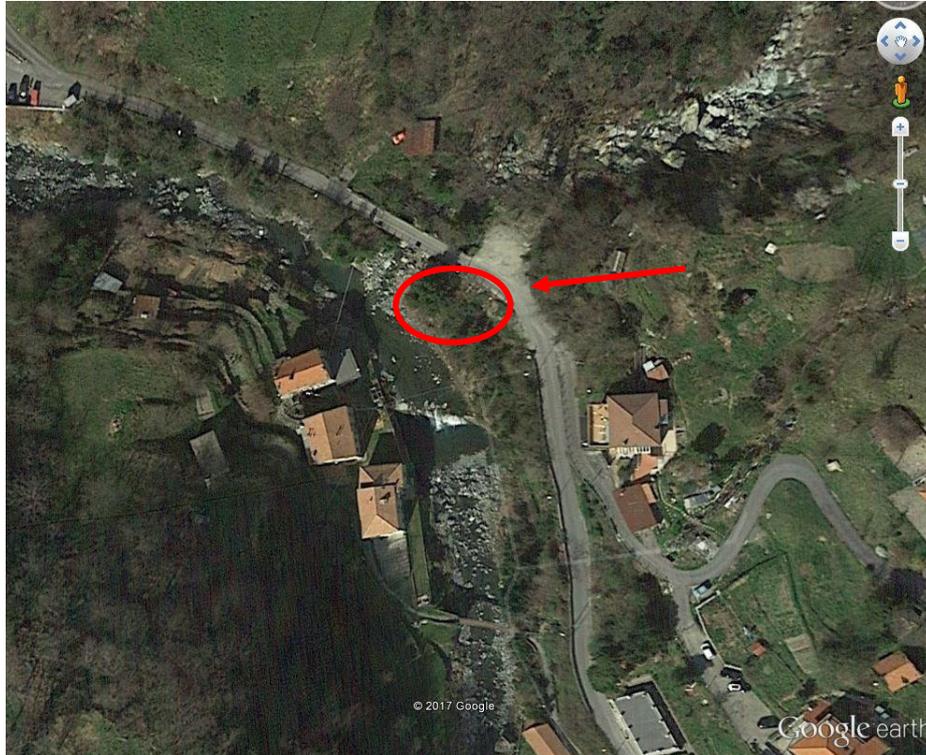
In corrispondenza del tratto di scorrimento del Rio Bardine, è stata prevista una gaveta all'interno della scogliera in modo tale da favorire il deflusso delle acque verso l'asta torrentizia principale.

Al di sopra della scogliera (confronta tavole e sezioni di progetto), verranno posizionate due file di gabbioni in pietrame, la fila più bassa sarà chiodata al substrato roccioso mediante opportune barre metalliche. La gabbionata avrà una lunghezza longitudinale di circa 14 m e presenterà un'elevazione di circa 2 m.

Il materiale di riempimento dei gabbioni verrà reperito in loco.

## INTERVENTI SECONDARI:

Prima di iniziare la costruzione della scogliera, ci saranno dei lavori propedeutici che dovranno essere eseguiti tra i quali, il più importante, e quello che indubbiamente inciderà temporaneamente sul paesaggio, sarà la creazione di opportune piste di accesso all'area di cantiere che, per motivi sia economici che geomorfologici, si è deciso che saranno sviluppate lungo il corso del torrente Cerusa.



**Figura 15 Ubicazione innesto pista di cantiere su viabilità ordinaria**



**Figura 16 Ubicazione innesto pista di cantiere su viabilità ordinaria: stato attuale**



**Figura 17 Ubicazione innesto pista di cantiere su viabilità ordinaria: stato attuale**

A Nord dell'abitato di Fiorino, poco prima dell'inserimento del Rio Batagi nel torrente Cerusa, si sfrutterà la presenza di una recente pista di accesso all'alveo (le cui tracce sono parzialmente obliterate dalla vegetazione) per accedere al greto del torrente previa pulizia dalla vegetazione (dal sopralluogo non è emersa la presenza di alberi da alto fusto ma solo vegetazione bassa ed infestante cresciuta in modo confuso – cfr Figura 15, Figura 16 e Figura 17).

Una volta arrivati a quota del torrente, sarà necessario attraversarlo (non si prevedono piste o simili) e, dirigendosi verso sud, si incontra la prima briglia in cemento armato che dovrà essere superata.



**Figura 18 Briglia**

La soluzione progettuale suggerita per il superamento della briglia (Figura 18) è quello di creare una rampa a valle utilizzando blocchi di pietra e/o ciottoli di grosse dimensioni con una pendenza atta alla percorrenza dei mezzi afferenti al cantiere (il materiale lapideo potrà essere

reperito in loco o, in caso di mancanza di materiale, dovrà essere apportato da aree limitrofe o da cave di prestito).

L'alveo del torrente Cerusa ha un andamento molto irregolare, costellato di numerose buche, fossi e monoliti lapidei di grosse dimensioni, non mancano però occasionali piccole aree costituite da materiale granulometricamente afferente alle ghiaie e alle sabbie grossolane (questo in funzione delle modalità de posizionali del torrente).



**Figura 19 Greto del Torrente Cerusa**

Pertanto, per il transito dei mezzi da e per l'area di cantiere, sarà necessaria la costruzione di una pista di cantiere temporanea lungo il greto del torrente (il cui andamento preciso al momento attuale può essere solo ipotizzato essendo la morfologia fluviale in continua evoluzione), mediante la deposizione ed il livellamento di eventuali dislivelli utilizzando il materiale detritico rimosso dalla conoide detritica della frana che insiste sul Cerusa.



**Figura 20 Greto del Torrente Cerusa ripreso dal corpo di frana**

La pista avrà la larghezza sufficiente a consentire il transito in sicurezza dei mezzi e sufficiente a consentire alle acque del torrente di defluire regolarmente.

Una volta finiti i lavori, la pista potrà essere lasciata in loco in attesa che il torrente la riassorba con i più classici fenomeni di erosione/deposizione.

La rampa utilizzata per superare la briglia potrà essere lasciata (nel caso in cui un domani fosse necessario ridiscendere il torrente) oppure smantellata ed il materiale posizionato ai piedi della briglia lungo tutta la sua estensione in modo tale da ridurre eventuali fenomeni di sottoescavazione (tipici per altro di strutture come questa) ad opera dell'acqua in caduta, andando ad aumentare la durata e la stabilità del manufatto stesso.

### **13) EFFETTI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA**

Gli interventi sopra descritti, a parte quelli propedeutici all'installazione o al raggiungimento dell'area di cantiere, sono finalizzati alla difesa spondale da parte delle acque del torrente in modo tale da ridurre gli effetti instabilizzanti a scapito della coltre del versante soprastante in modo da ridurre ulteriori fenomeni di frana con il conseguente accumulo di materiale lapideo nel torrente.

La costruzione della scogliera non comporterà in alcun modo una riduzione della sezione idraulica del torrente o qualsiasi altra forma di intralcio allo scorrimento delle acque ma anzi, la rimozione del materiale detritico consentirà un deciso aumento della sezione idraulica, migliorerà i deflussi delle acque, ridurrà il trasporto solido del materiale nonché si limiteranno gli effetti erosivi a scapito della sponda sinistra (opposta alla frana).

La doppia fila di gabbioni al di sopra della scogliera ha lo scopo di ridurre il più possibile ulteriori fenomeni di colamento di materiale detritico all'interno del greto del torrente, evitando in questo modo che si verifichi nuovamente la presenza di materiali ingombranti nell'alveo che riducano la sezione del torrente.

#### 14) MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DELL'INTERVENTO <sup>7</sup>

L'opera verrà costruita utilizzando il più possibile materiali lapidei reperiti in loco e/o comunque litologicamente afferenti allo stesso contesto geologico, questo permetterà di ridurre l'impatto visivo sull'ambiente e sul paesaggio circostante e consentirà di fare una sorta di pulizia del greto del torrente da eventuali massi di grosse dimensioni che ne riducono la sezione o ne alterano il normale scorrimento.

Il cemento che svolge le funzioni di legante tra i vari massi, verrà distribuito in modo tale da essere il più nascosto alla vista. Eventuali vuoti nella struttura, potranno essere riempiti e nascosti utilizzando ciottoli o blocchi di pezzatura minore a quelli della scogliera, sempre reperiti in loco.

I gabbioni in pietrame, saranno riempiti utilizzando pietre provenienti dal versante, in modo tale da non dover apportare materiale alloctono in loco e in modo tale da utilizzare il materiale lapideo di versante.

Genova, Dicembre 2017

Il Tecnico  
Geol. Daniele Cavanna

Firma del Richiedente

Per l'amministrazione Comunale

Arch. Luca Patrone

Il Responsabile

Geol. Giorgio Grassano

- Appendice: Caratteristiche delle principali tipologie di opere

## Appendice

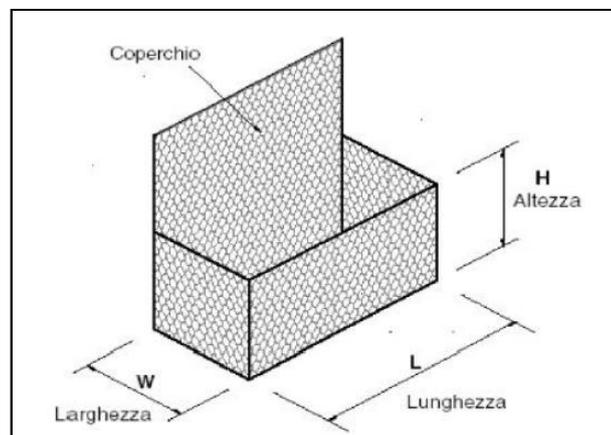
### Caratteristiche delle principali tipologie di opere

#### **Gabbioni**

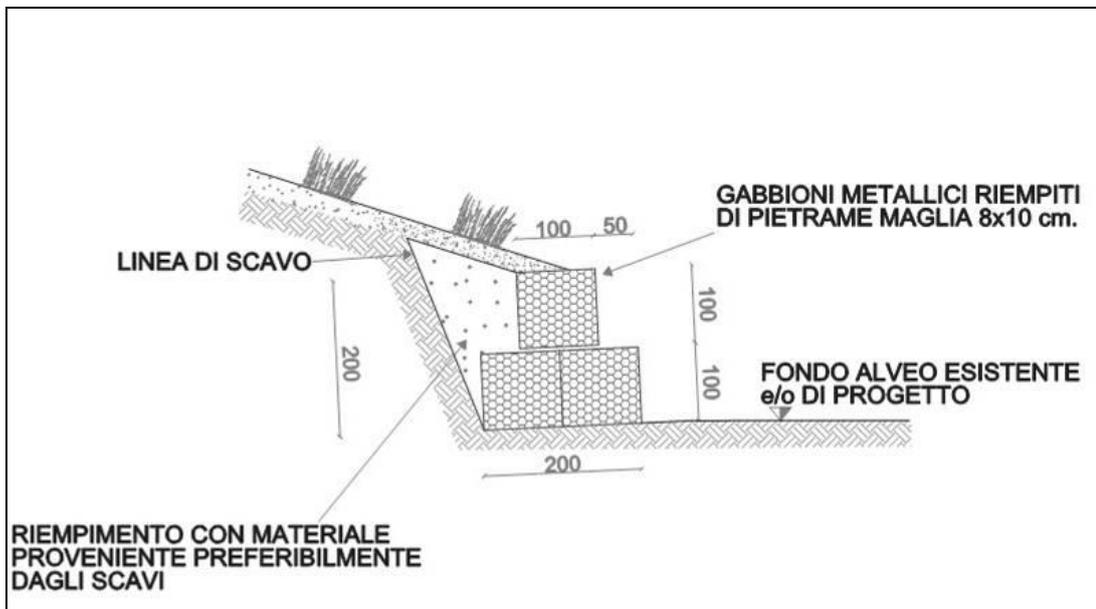
Le difese spondali e alcune delle opere trasversali lungo gli alvei previste a progetto saranno realizzate in prevalenza mediante gabbioni metallici e gabbioni metallici chiodati questi ultimi da impiegare nei tratti dove lo spazio a disposizione è molto limitato e le condizioni geologiche e geomorfologiche lo consentono.

Le strutture in gabbioni sono opere diffusamente utilizzate nella realizzazione di muri di sostegno di sottoscarpa e di controripa in ambito di consolidamento di versante, stradale, ferroviario, idraulico ed architettonico.

I gabbioni sono strutture scatolari realizzate in rete metallica tessuta con filo di ferro galvanizzato a caldo con rivestimento in lega Zinco- Alluminio e/o polimero plastico in maglia esagonale a doppia torsione 6 x 8. Le strutture scatolari vengono riempite in cantiere con pietrame di idonee caratteristiche e pezzatura (fra 15 e 35 cm preferibilmente ciottolo di fiume o spaccato da cava compatto e resistente non gelivo e/o friabile). L'inerte deve essere posato in modo tale da garantire il raggiungimento delle corrette caratteristiche di peso, porosità e forma della struttura.



**Schema gabbione**



Schema difesa spondale in gabbioni con indicazione della linea di scavo



Figura 21 Esempio di gabbione in pietrame



**Figura 22 Esempio di gabbione in pietrame**

Le difese spondali sono opere ingegneristiche il cui scopo è quello di proteggere e salvaguardare tratti di sponde dalla continua attività erosiva delle acque di un torrente o di un fiume. Ci sono numerosi e diverse tipologie di interventi che si possono mettere in atto per mitigare gli effetti erosivi delle acque e la scelta di uno piuttosto che di un altro è dettato essenzialmente dalle caratteristiche del contesto in cui si deve operare. Inoltre, affinché l'opera di difesa assolva ai propri compiti a lungo nel tempo senza subire dei danni, sarà necessario individuare correttamente le tendenze evolutive del corso d'acqua.

Nel nostro caso, tenuto conto che si va ad intervenire su un corso d'acqua a carattere prevalentemente torrentizio e che il processo erosivo è prevalentemente a scapito di un tratto di sponda in un ansa del torrente Cerusa, si è deciso di intervenire con un'opera di difesa longitudinale costituita da un muro di sponda in massi cementati. Si ricorre a questa tipologia di intervento quando gli spazi a disposizione sono piuttosto ridotti e la pendenza delle sponde deve essere mantenuta elevata se non verticale per motivi di vario genere.

I muri d'argine hanno solitamente una sezione di tipo trapezoidale e sono realizzati utilizzando massi di dimensioni superiori ai 0.6 mc legati assieme da calcestruzzo. I massi dovranno essere costituiti da una roccia compatta, priva di fratture o altre superfici di discontinuità, con elevato peso specifico, devono resistere a cicli di gelo e disgelo e resistere alla dissoluzione. Inoltre, tenuto conto dei vincoli paesaggistici della zona, è consigliato utilizzare pietre reperite in zona, sia per migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera sia per ridurre i costi di approvvigionamento di materiale.

La sezione del muro può essere suddivisa, sotto il profilo funzionale, in due parti distinte: l'unghia al piede con quota di posa sempre al di sotto dello scavo prevedibile nel tratto in esame ed eventualmente anche al di sotto del livello di secca del torrente, per evitare lo scalzamento dell'opera e la parte di muro vero e proprio che si erge fuori terra, che potrà avere dimensioni variabili a seconda delle necessità ma tali comunque da assicurare la stabilità del manufatto.

Nel caso in cui l'unghia di fondazione non dovesse risultare sufficientemente robusta, è necessario realizzare una sottofondazione in cls con un diaframma da dimensionare in funzione delle caratteristiche del terreno e con spessore indicativo di 1.00 m. il diaframma ha lo scopo di assicurare ulteriore stabilità allo scivolamento ed allo scalzamento dell'intera opera e va quindi

installato in uno strato con buone caratteristiche geomeccaniche.

Nel caso in cui la difesa spondale dovesse essere installata in un tratto curvilineo del torrente, come nel presente caso, si dovrà prestare attenzione non solo alla corrente longitudinale principale ma anche alle correnti erosive trasversali che si generano in prossimità delle sponde per interazione con eventuali ostacoli.

All'interno dell'opera muraria sarà necessario inserire dei drenaggi per allontanare le acque provenienti da monte ed evitare l'instaurarsi di pericolose spinte. Indubbiamente un'opera rigida come questa ha notevoli capacità di resistenza all'erosione rispetto ad un muro in massi a secco però, a differenza di quest'ultimo, la sua eccessiva rigidità strutturale potrebbe comportarne una rottura nel caso in cui ci fossero cedimenti differenziali nel terreno di fondazione.



**Figura 23 - Schema tipo realizzazione intervento**



**Figura 24 Esempio di scogliera tipo in massi cementati**

## Fasi di lavoro

La costruzione di un muro di sponda in massi cementati può essere così riassunto:

1. Rimozione della conoide detritica di versante fino al raggiungimento del substrato roccioso sia di quello affiorante nel greto del torrente che quello affiorante sul versante;
2. Preparazione di una idonea base di appoggio per la struttura, meglio se collocata su substrato roccioso pulito (rimozione manuale e/o meccanica di eventuali frammenti lapidei instabili);
3. Sistemazione dei massi di pezzatura maggiore (0.70-1.00 mq) a formare l'unghia del muro e cementazione delle vie di fuga e degli spazi tra un masso e l'altro;
4. Una volta consolidata la base si procede alla costruzione del muro in elevazione ricordando di predisporre un numero opportuno di barbacani e posizionando a tergo dell'opera un tessuto non tessuto abbinato a tubo micro fessurato flessibile per l'allontanamento delle acque;
5. Una volta terminata la struttura, si procede con le opere di rifinitura (intasamento di eventuali interstizi lasciati vuoti) e ci si occupa della pulizia dell'area di cantiere di eventuali resti della lavorazione.



**Figura 25 Esempio tipo di scogliera in massi**



**Figura 26 Esempio di scogliera in massi cementati**

01	12/2017	PRIMA EMISSIONE	Ing. M. Reggio	Geol.D.Cavanna	Geol.G.Grassano	Arch. L.Patrone
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto <b>SGI_01.05.00</b>

CAPO PROGETTO	Ing. Marianna REGGIO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol.Giorgio GRASSANO
---------------	----------------------	---------------------------------	-----------------------

Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u> Collaboratori <u>Geol. Daniele Cavanna</u>	Rilievi Responsabile <u>Arch.Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>Geom. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u>
Verifiche IDRAULICHE Responsabile <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione) <u>I.S.T. Geom. Marco Terenzio</u>
Progetto STRUTTURALE Responsabile Collaboratori	Verifica accessibilità  Altro (Progetto prevenzione incendi)
Computi metrici - Capitolato <u>Geom. Ileana Notario</u>	Altro (Progetto apetti vegetazionali)

Intervento/Opera Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova: Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera in massi cementati.	Municipio <b>Ponente</b>	07
	Quartiere <b>Fiorino</b>	
Oggetto della tavola  <b>PIANO DI MANUTENZIONE</b>	N° prog. tav.	N° tot. tav.
	Scala	Data Dicembre 2017
Tavola N°		

Livello Progettazione	ESECUTIVO		GEOTECNICO	
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	
13981	SGI_01.05.00			

**R05**  
**E-Gtec**



COMUNE DI GENOVA

**ACCORDO QUADRO PER INTERVENTI URGENTI DI  
MANUTENZIONE STRAORDINARI DI VERSANTI IN  
FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI  
COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL  
TERRITORIO CITTADINO DI GENOVA**

**MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DI UN TRATTO  
DEL TORRENTE CERUSA, ALL'ALTEZZA DELL'ABITATO  
DI FIORINO, MEDIANTE LA COSTRUZIONE DI UNA  
SCOGLIERA IN MASSI CEMENTATI.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**R05**

## 1. Premesse

Il presente Piano di Manutenzione, a corredo del progetto esecutivo, è redatto in conformità all'art. 38 del D.P.R. 207/2010 e dall' art. 23 comma 8 del D. Lgs 50/2016.

Occorre tener presente che, per una corretta manutenzione di un'opera, è necessario partire da una pianificazione esaustiva e completa, che contempli sia l'opera nel suo insieme, sia tutti i componenti e gli elementi tecnici manutenibili; da qui nasce la necessità di redigere, già in fase progettuale, un Piano di Manutenzione dinamico che segua il manufatto in tutto il suo ciclo di vita.

In particolare l'art. 38 del citato D.P.R. 207/2010 definisce il Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti come il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione.

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione;
- d) le modalità di uso corretto.

---

### COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici  
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia  
16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348  
e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

Il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in tre sottoprogrammi:

- a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Il piano di manutenzione è redatto a corredo di tutti i progetti fatto salvo il potere di deroga del responsabile del procedimento.

Date queste necessarie premesse si evidenzia come nel progetto in esame manchino totalmente impianti tecnologici che quindi riguardano la redazione dei primi due documenti operativi, mentre le opere rientrano in gran parte nell'ambito dell'ingegneria naturalistica, che presuppone un'evoluzione nel tempo dell'opera che si integra con il contesto naturale in cui si inserisce.

Ci si concentrerà pertanto sul manuale e sul programma di manutenzione dei componenti dell'opera di progetto.

---

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici  
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia  
16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348  
e-mail: [idrogeologiageotecnica@comune.genova.it](mailto:idrogeologiageotecnica@comune.genova.it)

## 2. Relazione descrittiva dell'opera.

Per una più completa descrizione degli interventi si fa riferimento alla Relazione Tecnica R01. L'intervento è ubicato in Val Cerusa, nel bacino del Torrente Cerusa, in località Fiorino e in prossimità di Via dei Tartari, tra le quote 226.00 e 235.00 m.s.l.m. circa.

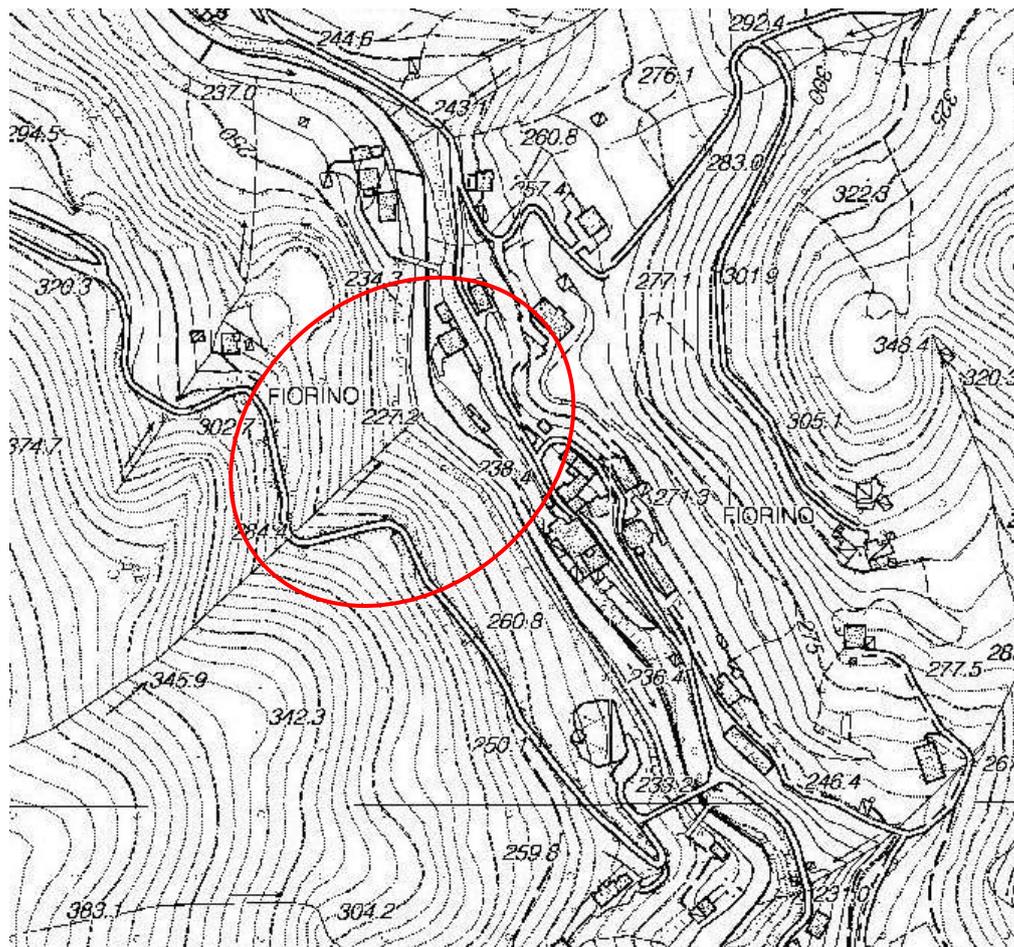


Figura 1\_Stralcio CTR area intervento

L'intervento consiste nella rimozione del conoide detritico di frana fino al raggiungimento del substrato roccioso e la realizzazione di una scogliera in massi cementati in elevazione.

A monte della scogliera verrà inoltre realizzata una doppia fila di gabbioni chiodati al fine di fermare il materiale detritico proveniente dal versante di monte.

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

### **3. Manuale e programma di manutenzione.**

#### **3.1 Gabbioni**

#### **3.2 Caratteristiche e prestazioni**

Le difese spondali e alcune delle opere trasversali lungo gli alvei previste a progetto saranno realizzate in prevalenza mediante gabbioni metallici e gabbioni metallici chiodati questi ultimi da impiegare nei tratti dove lo spazio a disposizione è molto limitato e le condizioni geologiche e geomorfologiche lo consentono.

Le strutture in gabbioni sono opere diffusamente utilizzate nella realizzazione di muri di sostegno di sottoscarpa e di controripa in ambito di consolidamento di versante, stradale, ferroviario, idraulico ed architettonico.

I gabbioni sono strutture scatolari realizzate in rete metallica tessuta con filo di ferro galvanizzato a caldo con rivestimento in lega Zinco- Alluminio e/o polimero plastico in maglia esagonale a doppia torsione 6 x 8. Le strutture scatolari vengono riempite in cantiere con pietrame di idonee caratteristiche e pezzatura (fra 15 e 35 cm preferibilmente ciottolo di fiume o spaccato da cava compatto e resistente non gelivo e/o friabile). L'inerte deve essere posato in modo tale da garantire il raggiungimento delle corrette caratteristiche di peso, porosità e forma della struttura.

L'adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepi e non si sfaldi sfregandolo con le dita.

La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) secondo la normativa UNI EN ISO 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli.

Gli scatolari metallici saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m<sup>2</sup>

L'operazione sarà compiuta in modo da realizzare una struttura monolitica e continua.

Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 Kg/mm<sup>2</sup>.

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato in

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

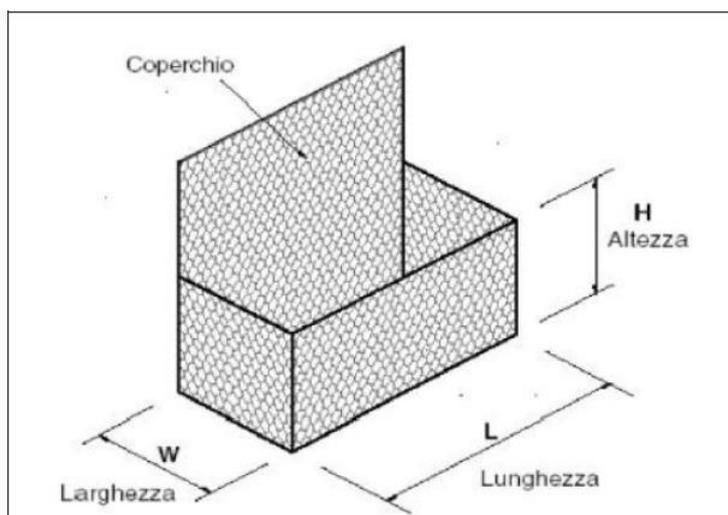
16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione.

La Direzione Lavori darà disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate.

Terminato l'assemblaggio degli scatolari si procederà alla sistemazione meccanica e manuale del ciottolame, che dovrà essere fornito di idonea pezzatura, né friabile né gelivo di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e da consentire il maggior costipamento possibile.



**Schema gabbione**

Di seguito si fornisce una descrizione delle due tipologie (gabbioni e gabbioni chiodati)

Gabbioni metallici a scatola in lega Zinco-Alluminio maglia 8x10, filo  $\varnothing$  3,00 mm

Fornitura e posa di gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm<sup>2</sup> e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 3.00 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (ZN.AL5%) conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 255 g/m<sup>2</sup>; in accordo con le “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e all’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione” emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., nel Settembre 2013 e certificati con Marcatura CE in conformità della norma europea ETA 09-0413.

COMUNE DIGENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

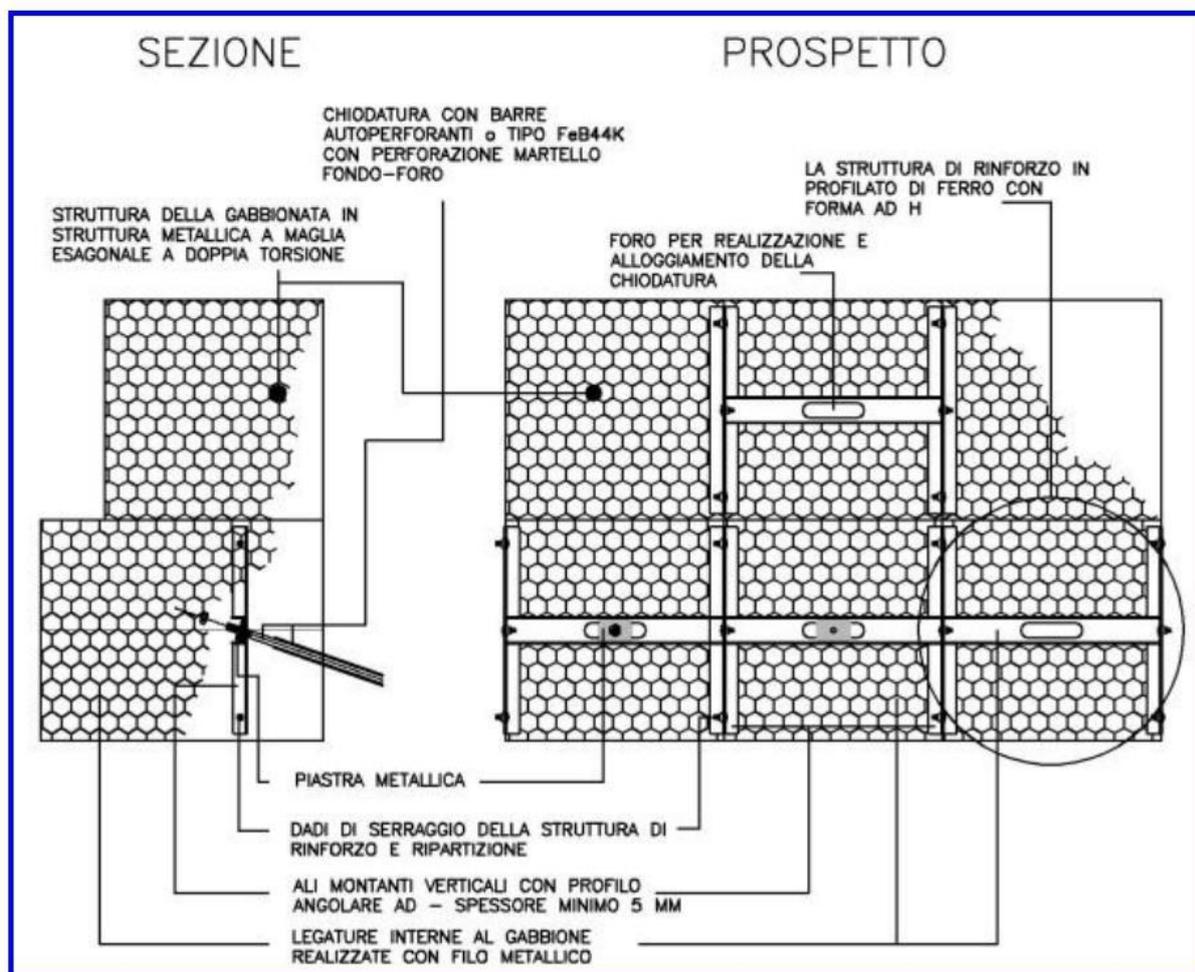
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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

## Gabbioni chiodati

Gabbioni metallici a scatola in lega Zinco-Alluminio maglia 8x10 , filo Ø 3,00 mm. rinforzati con sistema di ripartizione e chiodatura del terreno tipo Nail-Gabions



### Struttura di rinforzo e connessione dei gabbioni chiodati

Fornitura e posa di gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm<sup>2</sup> e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 3.00 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (ZN.AL5%) conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 255 g/m<sup>2</sup>; in accordo con le “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e all’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione” emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., nel Settembre 2013 e certificati con Marcatura CE in conformità della norma europea ETA 09-COMUNE DIGENOVA

0413. L'adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepi e non si sfaldi sfregandolo con le dita. La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) secondo la normativa UNI EN ISO 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli.

Gli scatolari metallici saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m<sup>2</sup>. Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 Kg/mm<sup>2</sup>.

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La Direzione Lavori darà disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate.

Le gabbionate saranno fornite con struttura di rinforzo in profilato di ferro zincato a caldo avente funzione di ripartizione degli sforzi per rendere solidali la gabbionata stessa e l'elemento di chiodatura del terreno tramite idoneo sistema di piastre e bulloni. La struttura di rinforzo in profilato di ferro avrà forma ad H e sarà formato da una trave orizzontale in profilo ad U di dimensioni minime 60x120x60 e spessore minimo 6mm; le ali montanti verticali avranno profilo angolare ad L a lati uguali di dimensioni minime 60x60 si spessore minimo 5 mm. L'elemento di rinforzo a trave orizzontale avrà un foro in corrispondenza dell'incrocio delle diagonali della parete posteriore del gabbione, a metà lunghezza rispetto all'orizzontale, attraverso il quale praticare e far passare l'elemento di chiodatura del terreno.

Quest'ultimo avrà la parte terminale filettata al fine di poter serrare con piastra e bulloni di idonee dimensioni la testa del chiodo rendendola solidale con la struttura di rinforzo stessa e, tramite questa, all'intera struttura di sostegno a gravità in gabbioni.

Terminato l'assemblaggio degli scatolari e della struttura di rinforzo internamente al gabbione a circa 30cm dalla parete posteriore interna del gabbione si procederà alle operazioni di chiodatura e quindi alla sistemazione meccanica e manuale del ciottolame, che dovrà essere fornito di idonea pezzatura, né friabile né gelivo di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e da consentire il maggior costipamento possibile. Compresi dadi e bulloni di serraggio della struttura di rinforzo e ripartizione, piastra di compensazione per la testa del

---

**COMUNE DI GENOVA**

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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

chiodo e tutto quanto occorre a dare l'opera a perfetta regola d'arte ad esclusione dell'elemento di chiodatura da compensarsi a parte.

### **3.3 Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili**

Per le finalità del presente progetto, i gabbioni (semplici o chiodati) sono impiegati lungo i corsi d'acqua principalmente come opera di protezione spondale e subordinatamente come opere trasversali di sezionamento (briglie/soglie) o di smorzamento dell'energia di caduta dell'acqua a valle di segmenti tombinati. La loro efficacia ed efficienza è subordinata al mantenimento della loro posizione e assetto.

Le anomalie riscontrabili sono pertanto riconducibili a due tipologie:

- Modifica nell'originario assetto per spostamento o scalzamento dovuto all'azione meccanica dell'acqua.
- Perdita della sagoma per svuotamento parziale o totale del materiale di riempimento.

E' inoltre possibile osservare fenomeni di corrosione della rete di contenimento del materiale per difetti nel processo di galvanizzazione.

### **3.4 Controlli**

- Cadenza: 2 volte nel primo anno; poi annuale e dopo eventi meteo significativi
- Tipologia: Ispezione
- Azione: Verificare l'assetto e la stabilità dei gabbioni, eventuali forme anche incipienti di scalzamento per escavazione al fondo o laterale, controllando altresì che le reti siano efficienti e che non determinino la fuoriuscita dei conci di pietra.
- Personale: Operaio specializzato

### **3.5 Interventi**

In caso si osservino una o più anomalie tra quelle sopra richiamate occorrerà provvedere ad un pronto ripristino da effettuarsi a cura di ditta specializzata.

### **3.6 Scogliera in massi cementati**

### **3.7 Caratteristiche e prestazioni**

Le scogliere sono costituite da massi caratterizzati da grandi dimensioni, che vengono posti in opera singolarmente, mentre le pietre usate per le gettate (rip-rap) sono decisamente più piccole e sono scaricate alla rinfusa.

La scelta delle dimensioni degli elementi che formano i rivestimenti in materiale sciolto deve essere fatta in funzione delle sollecitazioni meccaniche a cui verranno sottoposte in esercizio:

COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Lavori Pubblici

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

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

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

- sforzi di trascinamento dovuti alla corrente
- sottopressioni idrauliche

Le dimensioni degli elementi lapidei saranno maggiori rispetto a quelle che la corrente è in grado di trascinare a valle in occasione di piene caratterizzate da portate di adeguato tempo di ritorno.

I blocchi che si impiegano sono classificati per categoria, senza che esista una specifica normalizzazione:

1. tout-venant tra 0 e 100 kg;
2. massi di prima categoria tra 100 1000 kg;
3. massi di seconda categoria tra 1000 3000 kg;
4. massi di terza categoria tra 3000 7000 kg;
5. massi di quarta categoria tra 7000 15000 kg.

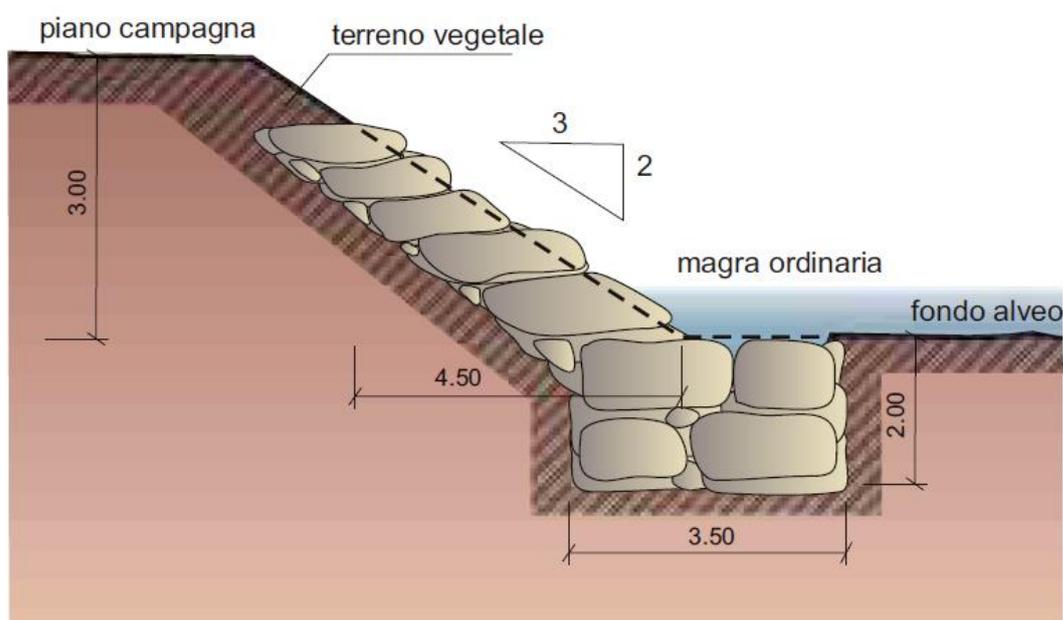


Figura 2\_Sezione di una scogliera con approfondimento della fondazione

Le scogliere vengono costruite con massi provenienti da cave o prelevati da torrenti. I massi movimentati con l'escavatore, vengono addossati in maniera regolare alla sponda in maniera da formare un rivestimento stabile e ben assestato.

I massi dovranno essere costituiti da una roccia compatta, priva di fratture o altre superfici di discontinuità, con elevato peso specifico, devono resistere a cicli di gelo e disgelo e resistere alla dissoluzione. Inoltre, tenuto conto dei vincoli paesaggistici della zona, è consigliato utilizzare pietre reperite in zona, sia per migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera sia per ridurre i costi di approvvigionamento di materiale.

La sezione dell'opera può essere suddivisa, sotto il profilo funzionale, in due parti distinte: l'unghia al piede con quota di posa sempre al di sotto dello scavo prevedibile nel tratto in esame ed eventualmente anche al di sotto del livello di secca del torrente, per evitare lo scalzamento dell'opera e la parte di scogliera vero e proprio che si erge fuori terra, che potrà avere dimensioni variabili a seconda delle necessità ma tali comunque da assicurare la stabilità del manufatto.

Nel caso in cui la difesa spondale dovesse essere installata in un tratto curvilineo del torrente, come nel presente caso, si dovrà prestare attenzione non solo alla corrente longitudinale principale ma anche alle correnti erosive trasversali che si generano in prossimità delle sponde per interazione con eventuali ostacoli. All'interno dell'opera muraria sarà necessario inserire dei drenaggi per allontanare le acque provenienti da monte ed evitare l'instaurarsi di pericolose spinte.

### **3.8 Livello minimo di prestazioni e anomalie riscontrabili**

Una corretta esecuzione di una scogliera di massi cementati prevede le seguenti operazioni:

- scavo di fondazione;
- posa in opera dei massi ciclopici disposti a file singole o doppie;
- inserimento tra i massi di boiaccatura con malta cementizia;

Le principali anomalie riscontrabili sono pertanto e seguenti:

- Difetti di tenuta dei blocchi dovuti ad erronea posa in opera degli stessi;
- Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'opera;
- Perdita dei conci di pietra che costituiscono i blocchi;
- Fenomeni di smottamento che provocano lo scalzamento dei blocchi;
- Fenomeni di sottoerosione dovuti all'azione della corrente

### **3.9 Controlli**

Cadenza: ogni 3 mesi nel primo anno; poi annuale e dopo eventi meteo significativi

Tipologia: Ispezione

Azione: Verificare la stabilità dei blocchi e lo stato di conservazione, controllando che non ci siano perdite dei conci di pietra; verificare che non ci siano fenomeni di smottamento in atto. Verificare la presenza di materiale detritico tale da ostruire la sezione di deflusso.

Personale: Operaio specializzato

### **3.10 Interventi**

Nell'eventuale riscontro di anomalie nell'opera durante i controlli si provvederà ad un intervento di ripristino da parte di operai specializzati.

Ing. Marianna Reggio

01	12/2017	PRIMA EMISSIONE	Geom. M. Terenzio	Ing.M.Reggio	Geol.G.Grassano	Arch. L.Patrone
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto <b>SGI_01.05.00</b>

CAPO PROGETTO	Ing. Marianna REGGIO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol.Giorgio GRASSANO
---------------	----------------------	---------------------------------	-----------------------

Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u> Collaboratori <u>Geol. Daniele Cavanna</u>	Rilievi Responsabile <u>Arch.Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>Geom. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u>
Verifiche IDRAULICHE Responsabile <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione) <u>I.S.T. Geom. Marco Terenzio</u>
Progetto STRUTTURALE Responsabile Collaboratori	Verifica accessibilità  Altro (Progetto prevenzione incendi)
Computi metrici - Capitolato <u>Geom. Ileana Notario</u>	Altro (Progetto apetti vegetazionali)

Intervento/Opera Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova: Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera in massi cementati.	Municipio <b>Ponente</b> <span style="float:right">07</span> Quartiere <b>Fiorino</b>
Oggetto della tavola <b>PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO E CRONOPROGRAMMA</b>	N° prog. tav.      N° tot. tav. Scala                      Data Dicembre 2017

Livello Progettazione	ESECUTIVO		GEOTECNICO	
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	
13981	SGI_01.05.00			

Tavola N°

## R06 E-Gtec

# **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:** Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del Torrente Cerusa, all' altezza dell' abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera di massi cementati.

**COMMITTENTE:** Comune di Genova.

**CANTIERE:** Via Fiorino s.n.c., Genova (GE)

Genova, 23/04/2018

## **IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**

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

*per presa visione*

## **IL COMMITTENTE**

\_\_\_\_\_  
(Architetto Direttore Progettazione 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

# 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: **Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del Torrente Cerusa, all' altezza dell' abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera di massi cementati.**

Importo presunto dei Lavori: **122' 337,95 euro**

## Dati del CANTIERE:

Indirizzo **Via Fiorino s.n.c.**  
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 Progettazione**  
Indirizzo: **Via di Francia,1**  
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.)

## Progettista:

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

## Progettista:

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

## 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**

# **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 ISPESEL), 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. 112
Croce Rossa Italiana: Via Camozzini Carlo, 61/R -16158 Genova (GE)	tel. 010.6197777
Ospedale Evangelico: Piazzale Efisio Gianasso, 4	tel. 010.55221
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
Stazione Carabinieri: Via Verità Don Giovanni, 2C - 16158 Genova (GE)	tel. 010.6136594
Polizia Municipale Sezione Voltri Piazza Sebastiano Gaggero,2 - 16158 Genova (GE)	tel. 010.5578810
Servizio pubblico di emergenza Polizia: Commissariato di P.S. di Sestri Ponente: Via Fabio da Persico, 49 - 16154 Genova (GE)	tel. 113 tel. 010.648061
Comando Vvf chiamate per soccorso: Comando Vvf Via Ronchi,20 - 16155 Genova (GE)	tel. 115 tel. 010.6987450
Carabinieri Comando Gruppo Nucleo Forestale Genova Comando Viale delle Brigate Partigiane,2 - 16129 Genova (GE)	tel. 1515 tel. 010.5761437
Municipio VII Ponente Piazza Sebastiano Gaggero, 2 - 16158 Genova (GE)	tel. 010-5578819
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 oggetto di studio è ubicata in Val Cerusa, di fronte a Via dei Tartari nell' abitato di Fiorino tra le quote 226.00 e 235.00 circa. Con riferimento alla Carta Tecnica Regionale a scala 1:5.000, l'area ricade interamente nel foglio 213090. Prendendo come punto di riferimento il Rio Bardine , la porzione di versante alla sua destra è caratterizzato da una fitta copertura arbustiva con alberi ad alto fusto che non presentano inclinazioni particolarmente rilevanti rispetto al terreno che possano suscitare l'ipotesi della presenza di un attuale movimento verso il basso della coltre. Inoltre, il substrato roccioso affiorante si presenta compatto, con un grado di fratturazione medio-basso e con un grado di alterazione medio-basso. Per contro la porzione di versante di sinistra presenta, al di sopra dell'ammasso roccioso alterato e molto fratturato, una coltre di materiale detritico originatasi probabilmente da passati fenomeni franosi di pendio e da una copertura di terreno vegetale piuttosto spessa ed instabile. Il versante non presenta alcuna opera di regimazione ed allontanamento delle acque ruscellanti ed il torrente proveniente dalle zone di crinale, ha l' alveo completamente intasato dai detriti di frana ed è costretto a trovarsi strade alternative per giungere al torrente Cerusa incrementando così l'instabilità della coltre tutta.

# DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

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

Il primo intervento da eseguire sarà la rampa di accesso in alveo. Per evitare l'aggravarsi ulteriore dei fenomeni erosivi da parte delle acque del torrente Cerusa a scapito delle sue sponde e del versante stesso, lo scopo del presente progetto è quello di provvedere alla costruzione di una scogliera in massi cementati, aderente all' sponda del torrente.

La costruzione dell' arginatura di sponda in massi cementati può essere così riassunto:

1. Rimozione della conoide detritica di versante fino al raggiungimento del substrato roccioso sia di quello affiorante nel greto del torrente che quello affiorante sul versante;
2. Preparazione di una idonea base di appoggio per la struttura, meglio se collocata su substrato roccioso pulito (rimozione manuale e/o meccanica di eventuali frammenti lapidei instabili);
3. Sistemazione dei massi di pezzatura maggiore (0.70-1.00 mq) a formare l'unghia del muro e cementazione delle vie di fuga e degli spazi tra un masso e l'altro;
4. Una volta consolidata la base si procede alla costruzione del muro in elevazione ricordando di predisporre un numero opportuno di barbacani e posizionando a tergo dell'opera un tessuto non tessuto abbinato a tubo micro fessurato flessibile per l'allontanamento delle acque;
5. Una volta terminata la struttura, si procede con le opere di rifinitura (intasamento di eventuali interstizi lasciati vuoti) e ci si occupa della pulizia dell'area di cantiere di eventuali resti della lavorazione.

L'arginatura avrà una lunghezza longitudinale pari a circa 22 m ed un'elevazione rispetto al fondo alveo di circa 4 m, con una pendenza della scarpa del paramento di valle di circa 2/3.

È previsto inoltre un approfondimento della fondazione di circa 1 m sotto il livello del talweg.

A monte del muro, verrà installata una doppia fila di gabbioni chiodati e fondati possibilmente sul substrato roccioso, aventi funzione di vallo per intercettare e fermare eventuale materiale lapideo proveniente dal versante. La gabbionata avrà una lunghezza longitudinale di circa 14 m e presenterà un'elevazione di circa 2 m.

I massi, di categoria III, che verranno utilizzati per la scogliera dovranno rispondere a dei requisiti minimi di compattezza, omogeneità, durabilità. Dovranno essere esenti da giunti, fratture, discontinuità, piani di sfaldamento e/o eventuali cavità, dovranno inoltre risultare resistenti al gelo.

Durata ed entità previste per le lavorazioni

Durata prevista dei lavori: 60 gg. naturali e consecutivi

Entità prevista per le lavorazioni:

- Importo complessivo dei lavori: Euro 122.337,95

- Incidenza della Manodopera: 54,92%

- Importo della Manodopera: Euro 67.182,17

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

- Importo della Manodopera/ costo giornaliero Manodopera = Euro 67.182,17 / 279,84 Euro/g. = **240 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:** Per via delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del versante e tenuto conto della mancanza di opere di regimazione delle acque superficiali ruscellanti sino a partire dalle zone di crinale (località I Soggi), sono frequenti i fenomeni di colamento di materiale di coltre verso il greto del torrente.

In occasione di eventi meteorici di notevole intensità i fenomeni franosi si acquiscono e vengono mobilitate continuamente notevoli quantitativi di coltre superficiale mista a porzioni di substrato roccioso, verso il basso.

Per fornire una difesa spondale opportuna con la quale poter in parte andare anche a ridurre i fenomeni di escavazione al piede della conoide detritica di versante, si è deciso di intervenire mediante la costruzione di una barriera in massi cementati previa asportazione del materiale franato.

**Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere:** Per la specificità dell'opera da realizzare, buona parte delle lavorazioni previste saranno condotte su aree soggette a caduta massi. Gli operatori dovranno dunque utilizzare opportuni dispositivi di protezione individuale (casco, imbragatura di sicurezza, ecc.) e le operazioni in parete dovranno essere condotte in coppia, mantenendo un costante contatto con un terzo operatore a terra, posto in posizione sicura dal rischio di caduta massi, che coordini le operazioni ed abbia una visione complessiva della parete. In questo caso gli operatori dovranno essere dotati di tutte le attrezzature alpinistiche di progressione (discensore, autobloccanti, ecc.) e le procedure operative dovranno rispondere ad adeguati standard di sicurezza secondo i disposti legislativi vigenti (81/2008 e ss.mm.ii., D.P.R. n° 222 del 03 Luglio 2003, Linee guida per l'esecuzione di lavori temporanei in quota con l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento in funi, d.Lgs. 8 Luglio 2003 n°235).

**Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante:** Alcune delle fasi lavorative previste, con particolare riguardo alle operazioni di disaggancio possono comportare la caduta di massi al di fuori dell'area di cantiere.

**Descrizione caratteristiche idrogeologiche:** Tutta l'area di intervento ricade in area vincolata idrologicamente.

Da quanto emerge dalla carta di suscettività al dissesto del Piano di Bacino la zona indagata ricade in suscettività elevata Pg3b ma grossa parte del materiale detritico che attualmente occupa il torrente, proviene dalla zona rossa adiacente in Pg4.

# CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

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

## 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

*Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del Torrente Cerusa, all' altezza dell' abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera di massi cementati. - Pag. 10*

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;

## **ALVEI FLUVIALI**

Nei lavori in prossimità dell' alveo bisognerà tenere particolarmente attenzione alle allerte meteo.

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

- 1) Alvei fluviali: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Per i lavori in prossimità di alvei fluviali, ma che non interessano direttamente questi ultimi, il rischio di caduta in acqua deve essere evitato con procedure di sicurezza analoghe a quelle previste per la caduta al suolo. Le opere provvisorie e di protezione 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) Annegamento;

## **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 questi ultimi, 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 residui 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 residui 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) Condotture 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 interrato 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.)

Viabilità diretta a Via dei Tartari e Via Fiorino

## **STRADE**

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

*Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del Torrente Cerusa, all' altezza dell' abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera di massi cementati. - Pag. 12*

- 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 al transito di macchine operatrici, automezzi. Rumori e polveri.

### **ABITAZIONI**

**Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Rumore e polveri: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

In relazione alle specifiche attività svolte devono essere previste ed adottati tutti i provvedimenti necessari ad evitare o ridurre al minimo l'emissione di rumore e polveri.

Al fine di limitare l'inquinamento acustico si può sia prevedere di ridurre l'orario di utilizzo delle macchine e degli impianti più rumorosi sia installare barriere contro la diffusione del rumore. Qualora le attività svolte comportino elevata rumorosità devono essere autorizzate dal Sindaco. Nelle lavorazioni che comportano la formazione di polveri devono essere adottati sistemi di abbattimento e di contenimento il più possibile vicino alla fonte. Nelle attività edili è sufficiente inumidire il materiale polverulento, segregare l'area di lavorazione per contenere l'abbattimento delle polveri nei lavori di sabbatura, per il caricamento di silos, l'aria di spostamento deve essere raccolta e convogliata ad un impianto di depolverizzazione, ecc.

**Rischi specifici:**

- 1) Rumore;
- 2) Polveri;

# **DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE**

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Vedi sopra

# 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 esistano 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);  
Attività lavorativa comportante un rischio di esposizione dei lavoratori 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:*

Indumenti di protezione contro il calore.

- 2) Radiazioni ottiche naturali;  
Attività lavorativa comportante un rischio di esposizione dei lavoratori 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 sono effettuati evitando le ore più calde della giornata.

## Cantiere invernale (condizioni di freddo severo)

### Rischi specifici:

*Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del Torrente Cerusa, all' altezza dell' abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera di massi cementati. - Pag. 18*

- 1) Microclima (freddo severo);  
Attività lavorativa comportante un rischio di esposizione dei lavoratori 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 lavorativa.

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

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

*Dispositivi di protezione individuale:*

Indumenti di protezione contro il freddo.

## 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 antisdrucciolevoli; 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 pulizia 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;

## **Piegaferri**

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

- 1) Piegaferri: 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.

*Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del Torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera di massi cementati. - Pag. 21*

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 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;

## **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

*Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del Torrente Cerusa, all' altezza dell' abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera di massi cementati. - Pag. 22*

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**

<b>FOTO</b>	<b>IMPRESA AFFIDATARIA</b> IMPRESA DI COSTRUZIONI SpA Sede: Via Roma 57 - PADOVA (PD) Datore di lavoro: MARIO BIANCHI  <b>Lavoratore</b> MARIO ROSSI Nato a: PADOVA I: 16.07.1978 Assunto il: 15.09.1998
-------------	---

Tessera di riconoscimento ai sensi art. 18 D.Lgs 81/08 s.m.i. e art. 5 L. 136/10

**IMPRESA SUBAPPALTATRICE**

<b>FOTO</b>	<b>IMPRESA SUBAPPALTATRICE</b> IDRAULICO snc Sede: Via Venezia 45 - TREVISO (TV) Datore di lavoro: LUCA VERDI  <b>Lavoratore</b> MARIO ROSSI Nato a: PADOVA I: 16.07.1978 Assunto il: 15.09.1998  <b>Autorizzazione al subappalto</b> (estratti autorizzazione: data, protocollo, etc.)
-------------	---

Tessera di riconoscimento ai sensi art. 18 D.Lgs 81/08 s.m.i. e art. 5 L. 136/10

**LAVORATORE AUTONOMO**

<b>FOTO</b>	<b>LAVORATORE AUTONOMO</b> MARIO ROSSI Nato a: PADOVA I: 16.07.1978  <b>Committente</b> MARIO VERDI Via Milano 10 - Vicenza (VI)
-------------	---

Tessera di riconoscimento ai sensi art. 18 D.Lgs 81/08 s.m.i. e art. 5 L. 136/10

# 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 CANTIERE

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

- 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 della recinzione e degli accessi al cantiere
- Realizzazione di impianto elettrico del cantiere
- Realizzazione della viabilità del cantiere

### Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)

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) Autogrù;
- 3) Autocarro con gru.

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

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione.

#### 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 ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeabile; **d)** occhiali di sicurezza.

#### 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; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello.

### Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)

Allestimento di servizi igienico-sanitari in strutture prefabbricate appositamente approntate.

#### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogrù;

- 3) Autocarro con gru.

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

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

**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 ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

**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; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello.

## Allestimento di servizi sanitari del cantiere (fase)

Allestimento di servizi sanitari costituiti dai locali necessari all'attività di primo soccorso in cantiere.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;
- 2) Autogrù;
- 3) Autocarro con gru.

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

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

**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 ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

**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; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello.

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

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; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento;

Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; 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 al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

#### 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; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello.

### Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase)

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 al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti dielettrici; **c)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile; **d)** cinture di sicurezza.

#### 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; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre.

### Realizzazione della viabilità del cantiere (fase)

Realizzazione della viabilità di cantiere destinata a persone e veicoli e posa in opera di appropriata segnaletica.

#### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;  
2) Pala meccanica;  
3) Escavatore.

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

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

#### 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 al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

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

- a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

**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.

## MURO DI SPONDA IN MASSI CEMENTATI

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

Risezionamento del profilo del terreno  
Scavo di sbancamento in rocce lapidee (mezzi meccanici)  
Scavo di sbancamento in terreni incoerenti  
Realizzazione di muro in massi cementati  
Posa in opera di tessuto non tessuto

### Risezionamento del profilo del terreno (fase)

Risezionamento del profilo del terreno eseguito con mezzi meccanici ed a mano.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;  
2) Pala meccanica.

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

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

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto al risezionamento del profilo del terreno;

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

- a) DPI: addetto al risezionamento del profilo del terreno;

*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 imperforabile; **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.

### Scavo di sbancamento in rocce lapidee (mezzi meccanici) (fase)

Scavo di sbancamento eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici in rocce lapidee.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;  
2) Escavatore con martello demolitore;  
3) Pala meccanica.

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

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto allo scavo di sbancamento in rocce lapidee (mezzi meccanici);

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

- a) DPI: addetto allo scavo di sbancamento in rocce lapidee (mezzi meccanici);

*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 imperforabile; **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.

**Scavo di sbancamento in terreni incoerenti (fase)**

Scavi di sbancamenti a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici in terreni incoerenti.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;  
2) Escavatore;  
3) 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; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla scavo di sbancamento in terreni incoerenti;

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

- a) DPI: addetto alla scavo di sbancamento in terreni incoerenti;

*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) Caduta dall'alto;  
b) Investimento, ribaltamento;  
c) 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; Movimentazione manuale dei carichi.

**Realizzazione di muro in massi cementati (fase)**

Sistemazione dei massi su idonea base d'appoggio a formare l'unghia del muro e cementazione delle vie di fuga e degli spazi tra un masso e l'altro.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Carriola a motore;  
2) Autobetoniera;  
3) Escavatore.

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

Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoamenti, stritolamenti; Elettrocuzione.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla posa di massi cementati;

*Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del Torrente Cerusa, all' altezza dell' abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera di massi cementati. - Pag. 30*

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

- a) 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.

## Posa in opera di tessuto non tessuto (fase)

Abbinato a tubo micro-fessurato flessibile

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla posa di tessuto non tessuto e tubo micro-fessurato flessibile;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;

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

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

## OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA

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

Pulizia e riprofilatura di pendio

Realizzazione di gabbionate in rete metallica

Realizzazione di chiodature terreni

## Pulizia e riprofilatura di pendio (fase)

La lavorazione prevede: preparazione, delimitazione e sgombero dell'area, predisposizione di eventuali opere provvisorie, pulizia e modellamento del versante mediante l'ausilio di mezzi meccanici fino ad ottenere la pendenza e/o la profondità di scavo prevista nel progetto, eventuale scavo del fosso al piede e/o in testa al versante.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;  
2) Escavatore.

**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 alla pulizia e riprofilatura di pendio;

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

- a) DPI: addetto alla pulizia e riprofilatura di pendio;

**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 imperforabile; **e)** mascherina antipolvere.

**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;

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

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

## Realizzazione di gabbionate in rete metallica (fase)

Realizzazione di gabbionate in rete metallica all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. La fase prevede: preparazione, delimitazione e sgombero dell'area, predisposizione di eventuali opere provvisorie, tracciamenti, posizionamento e apertura dei gabbioni con la chiusura dei lati verticali, riempimento e sistemazione a mano dei conci di pietra, chiusura della parte sommitale.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro.

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

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

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla realizzazione di gabbionate in rete metallica;

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

- a) DPI: addetto alla realizzazione di gabbionate in rete metallica;

**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 imperforabile e puntale d'acciaio.

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

- a) Scivolamenti, cadute a livello;
- b) 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.

**Realizzazione di chiodature terreni (fase)**

Stabilizzazione di pendii naturali e scarpate artificiali mediante chiodatura dei suoli (tecnica del soil nailing). La lavorazione prevede: preparazione, delimitazione e sgombero dell'area, predisposizione di eventuali opere provvisorie (parapetti e andatoie), tracciamenti, scotico del terreno vegetale, livellamenti, scoronamento e sistemazione delle scarpate, esecuzione delle chiodature nel terreno nel numero e nella posizione stabilita in fase di progetto, posa in opera ed ancoraggio alle chiodature delle georeti o dei biofeltri, posa in opera della rete metallica zincata o delle rete plastificate, intasamento dei vuoti della georete e successiva idrosemina.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore;
- 3) Sonda di perforazione.

**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 alle realizzazioni di chiodature terreni;

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

- a) DPI: addetto alle realizzazioni di chiodature terreni;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** stivali di sicurezza; **d)** cinture di sicurezza; **e)** indumenti protettivi (tute).

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

- a) Caduta dall'alto;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Scala semplice;

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

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

**SMOBILIZZO DEL CANTIERE****La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:**

Smobilizzo del cantiere

## Smobilizzo del cantiere (fase)

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) Autogru;
- 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.

# 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) Elettrocuzione;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Seppellimento, sprofondamento;
- 9) 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:** Scavo di sbancamento in terreni incoerenti;

*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:** Realizzazione di chiodature terreni ;

*Prescrizioni Esecutive:*

Nei lavori in quota, ogni qualvolta non siano attuabili le misure di prevenzione e protezione collettiva, si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta; sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

### 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 provvisorie, 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 ;

*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.

**b) Nelle lavorazioni:** Smobilizzo del cantiere;

*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.

## 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 elettrico del cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

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.

## 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:** Scavo di sbancamento in terreni incoerenti;

*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:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

## 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:** Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Realizzazione di muro in massi cementati; Realizzazione di gabbionate in rete metallica;

*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: 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 macchine:** Autocarro; Autogrù; Autocarro con gru; Pala meccanica;

**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)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione 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.

- b) **Nelle macchine:** Escavatore; Pala meccanica; Autobetoniera; Autogrù; Autocarro con cestello;

**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:** Escavatore con martello demolitore;

**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)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione 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.

- d) **Nelle macchine:** Carriola a motore;

**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.

**e) 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)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione 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.

## **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:** Risezionamento del profilo del terreno; Scavo di sbancamento in rocce lapidee (mezzi meccanici); Pulizia e riprofilatura di pendio;

*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:** Pulizia e riprofilatura di pendio; Realizzazione di gabbionate in rete metallica;

*Prescrizioni Esecutive:*

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.

## **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:** Risezionamento del profilo del terreno; Scavo di sbancamento in rocce lapidee (mezzi meccanici); Pulizia e riprofilatura di pendio;

*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.

**b) Nelle lavorazioni:** Scavo di sbancamento in terreni incoerenti;

*Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del Torrente Cerusa, all' altezza dell' abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera di massi cementati. - Pag. 37*

**Armature del fronte.** 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 scosscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

**Divieto di depositi sui bordi.** E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 120.

## **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 macchine:** Autocarro; Autogrù; Autocarro con gru; Autobetoniera; Autogru; Autocarro con cestello;

**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.

- b) Nelle macchine:** Pala meccanica; Escavatore con martello demolitore; Sonda di perforazione;

**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 devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

*Dispositivi di protezione individuale:*

Indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità, dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore), sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (parte seduta del lavoratore).

- c) Nelle macchine:** Escavatore; Pala meccanica; Carriola a motore;

**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) Ponteggio mobile o trabattello;
- 4) Scala doppia;
- 5) Scala doppia;
- 6) Scala semplice;
- 7) Scala semplice;
- 8) Sega circolare;
- 9) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 10) Trapano elettrico.

## 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'Attezzo:

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

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attezzo:

- 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'Attezzo:

*Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del Torrente Cerusa, all' altezza dell' abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera di massi cementati. - Pag. 39*

- 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, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) 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.

- 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, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 4) 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.

## 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: mt 3, per tensioni fino a 1 kV, mt 3,5, per tensioni pari a 10 kV e pari a 15 kV, mt 5, per tensioni pari a 132 kV e mt 7, per tensioni pari a 220 kV e pari a 380 kV); 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 all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)**

*Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del Torrente Cerusa, all' altezza dell' abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera di massi cementati. - Pag. 40*

guanti.

## Scala doppia

La scala doppia 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) 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. 113.

- 2) DPI: utilizzatore scala doppia;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

## 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 antisdrucchiolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchiolanti 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 provvisorie (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 antisdrucchio 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 provvisoriale (ponteggi) devono essere dotate di corrimano e parapetto; 4) la scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari ad 1/4 della propria lunghezza; 5) è vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti; 6) le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione; 7) il sito dove viene installata la scala deve essere sgombro da eventuali materiali e lontano dai passaggi.

**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) Scivolamenti, cadute a livello;
- 5) 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 spingitoidi 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

*Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del Torrente Cerusa, all' altezza dell' abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera di massi cementati. - Pag. 43*

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, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore sega circolare;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** otoprotettori; **e)** guanti.

## 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, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschera; **e)** otoprotettori; **f)** guanti antivibrazioni; **g)** indumenti protettivi.

- 3) 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

- 4) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

*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.

## 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, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** maschera; **c)** otoprotettori; **d)** guanti.

- 3) 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.

- 4) 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.

# MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

## Elenco delle macchine:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autocarro;
- 3) Autocarro con cestello;
- 4) Autocarro con gru;
- 5) Autogru;
- 6) Autogrù;
- 7) Carriola a motore;
- 8) Escavatore;
- 9) Escavatore con martello demolitore;
- 10) Pala meccanica;
- 11) Pala meccanica;
- 12) Sonda di perforazione.

## 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 ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

#### *Riferimenti Normativi:*

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

## 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, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) 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.

- 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, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 4) 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.

## 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 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;  
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) Getti, schizzi;
- 4) Inalazione polveri, fibre;
- 5) Incendi, esplosioni;
- 6) Investimento, ribaltamento;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autocarro con gru: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del Torrente Cerusa, all' altezza dell' abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera di massi cementati. - Pag. 48

**Prima dell'uso:** 1) verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere; 2) verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; 3) garantire la visibilità del posto di guida; 4) controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo; 5) verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre; 6) verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; 7) ampliare con apposite plance la superficie di appoggio degli stabilizzatori; 8) verificare l'efficienza della gru, compresa la sicura del gancio; 9) verificare la presenza in cabina di un estintore.

**Durante l'uso:** 1) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; 2) non azionare la gru con il mezzo in posizione inclinata; 3) non superare la portata massima e del mezzo e dell'apparecchio di sollevamento; 4) non superare l'ingombro massimo; 5) posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto; 6) assicurarsi della corretta chiusura delle sponde; 7) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 8) segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose; 9) utilizzare adeguati accessori di sollevamento; 10) mantenere i comandi puliti da grasso e olio; 11) in caso di visibilità insufficiente richiedere l'aiuto di personale per eseguire le manovre.

**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, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore autocarro con gru;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) calzature di sicurezza; c) guanti; d) indumenti protettivi; e) otoprotettori.

## 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).

*Riferimenti Normativi:*

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

## Autogrù

L'autogrù 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) 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) Autogrù: 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, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore autogrù;

#### *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.

## Carriola a motore

La carriola a motore è un mezzo d'opera impiegato per il trasporto di materiali da costruzione o di risulta in luoghi non facilmente accessibili.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Scivolamenti, cadute a livello;
- 9) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 10) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Carriola a motore: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare la funzionalità dei comandi; 2) verificare l'integrità dell'impianto oleodinamico; 3) verificare l'idoneità dei luoghi di transito; 4) verificare l'integrità dei cingoli e della pedana.

**Durante l'uso:** 1) non usare la macchina in locali insufficientemente areati; 2) non utilizzare la macchina su percorsi con pendenza eccessiva in relazione alle potenzialità della macchina; 3) tenere pulito il sostegno e i comandi; 4) durante il rifornimento di carburante spegnere il motore e non fumare;

**Dopo l'uso:** 1) eseguire gli interventi di manutenzione e revisione a motore spento e attenendosi al libretto di istruzione; 2) segnalare eventuali malfunzionamenti; 3) posizionare la macchina in posizione stabile.

*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 carriola a motore;

*Prescrizioni Organizzative:*

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

*Riferimenti Normativi:*

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

## 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, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore escavatore;

*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.

- 3) 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.

- 4) DPI: operatore escavatore;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a**) calzature di sicurezza; **b**) guanti; **c**) indumenti protettivi.

## Escavatore con martello demolitore

L'escavatore con martello demolitore è una macchina operatrice, dotata di un martello demolitore alla fine del braccio meccanico, impiegata per lavori di demolizione.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Inalazione polveri, fibre;
- 5) Incendi, esplosioni;
- 6) Investimento, ribaltamento;
- 7) Rumore;
- 8) Scivolamenti, cadute a livello;
- 9) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Escavatore con martello demolitore: 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 manovra approntando gli eventuali rafforzamenti; **3**) verificare l'efficienza dei comandi; **4**) verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione; **5**) verificare che l'avvisatore acustico e il girofaro siano regolarmente funzionanti; **6**) controllare la chiusura di tutti gli sportelli del vano motore; **7**) garantire la visibilità del posto di guida; **8**) verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; **9**) controllare l'efficienza dell'attacco del martello e delle connessioni dei tubi; **10**) delimitare la zona a livello di rumorosità elevato; **11**) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

**Durante l'uso:** **1**) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; **2**) non ammettere a bordo della macchina altre persone; **3**) chiudere gli sportelli della cabina; **4**) utilizzare gli stabilizzatori ove presenti; **5**) mantenere sgombra e pulita la cabina; **6**) mantenere stabile il mezzo durante la demolizione; **7**) nelle fasi inattive tenere a distanza di sicurezza il braccio dai lavoratori; **8**) per le interruzioni momentanee di lavoro, prima di scendere dal mezzo, azionare il dispositivo di blocco dei comandi; **9**) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; **10**) segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie.

**Dopo l'uso:** **1**) posizionare correttamente la macchina abbassando il braccio a terra, azionando il blocco comandi ed il freno di stazionamento; **2**) pulire gli organi di comando da grasso e olio; **3**) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto, segnalando eventuali guasti.

*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 con martello demolitore;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a**) casco; **b**) calzature di sicurezza; **c**) maschera; **d**) otoprotettori; **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)**

*Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del Torrente Cerusa, all' altezza dell' abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera di massi cementati. - Pag. 53*

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.

## 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 rotopercolazione.

### 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, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore sonda di perforazione;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** otoprotettori; **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi.

# POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Sega circolare	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 della recinzione e degli accessi al cantiere.	113.0	908-(IEC-19)-RPO-01
Smerigliatrice angolare (flessibile)	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 della recinzione e degli accessi al cantiere; Smobilizzo del cantiere.	113.0	931-(IEC-45)-RPO-01
Trapano elettrico	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 della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione di impianto elettrico del cantiere; Smobilizzo del cantiere.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autobetoniera	Realizzazione di muro in massi cementati.	112.0	947-(IEC-28)-RPO-01
Autocarro con cestello	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 .	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro	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 della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Risezionamento del profilo del terreno; Scavo di sbancamento in rocce lapidee (mezzi meccanici); Scavo di sbancamento in terreni incoerenti; Pulizia e riprofilatura di pendio; Realizzazione di gabbionate in rete metallica; Realizzazione di chiodature terreni ; Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autogru	Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autogrù	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 .	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Carriola a motore	Realizzazione di muro in massi cementati.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Escavatore con martello demolitore	Scavo di sbancamento in rocce lapidee (mezzi meccanici).	108.0	952-(IEC-76)-RPO-01
Escavatore	Realizzazione della viabilità del cantiere; Scavo di sbancamento in terreni incoerenti; Realizzazione di muro in massi cementati; Pulizia e riprofilatura di pendio; Realizzazione di chiodature terreni .	104.0	950-(IEC-16)-RPO-01
Pala meccanica	Scavo di sbancamento in terreni incoerenti.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01
Pala meccanica	Realizzazione della viabilità del cantiere; Risezionamento del profilo del terreno; Scavo di sbancamento in rocce lapidee (mezzi meccanici).	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01
Sonda di perforazione	Realizzazione di chiodature terreni .	110.0	966-(IEC-97)-RPO-01



## COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

Le lavorazioni e fasi interferenti sono compatibili senza bisogno di alcuna prescrizione.

**\$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.

## CONCLUSIONI GENERALI

Al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Piano stesso:

- Allegato "A" - Diagramma di Gantt (Cronoprogramma dei lavori);
- Allegato "B" - Stima dei costi della sicurezza;
- Allegato "C" - Analisi e valutazione dei rischi;

## INDICE

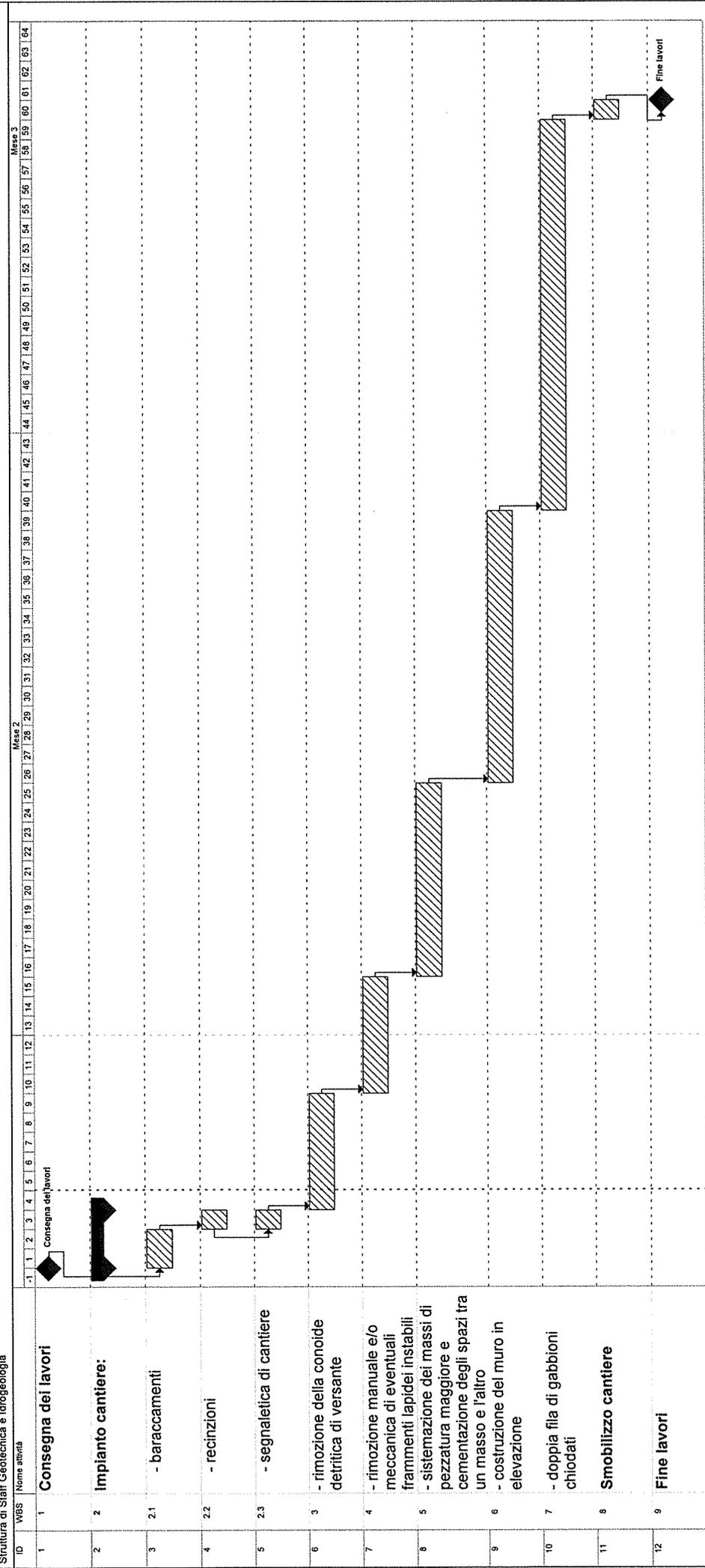
Lavoro	pag.	<a href="#">2</a>
Committenti	pag.	<a href="#">3</a>
Responsabili	pag.	<a href="#">4</a>
Imprese	pag.	<a href="#">5</a>
Documentazione	pag.	<a href="#">6</a>
Descrizione del contesto in cui è collocata l'area del cantiere	pag.	<a href="#">8</a>
Descrizione sintetica dell'opera	pag.	<a href="#">9</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="#">13</a>
Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante	pag.	<a href="#">14</a>
Descrizione caratteristiche idrogeologiche	pag.	<a href="#">15</a>
Organizzazione del cantiere	pag.	<a href="#">16</a>
Segnaletica generale prevista nel cantiere	pag.	<a href="#">27</a>
Lavorazioni e loro interferenze	pag.	<a href="#">28</a>
• Allestimento cantiere	pag.	<a href="#">28</a>
• Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)	pag.	<a href="#">28</a>
• Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)	pag.	<a href="#">28</a>
• Allestimento di servizi sanitari del cantiere (fase)	pag.	<a href="#">29</a>
• Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)	pag.	<a href="#">29</a>
• Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase)	pag.	<a href="#">30</a>
• Realizzazione della viabilità del cantiere (fase)	pag.	<a href="#">30</a>
• Muro di sponda in massi cementati	pag.	<a href="#">31</a>
• Risezionamento del profilo del terreno (fase)	pag.	<a href="#">31</a>
• Scavo di sbancamento in rocce lapidee (mezzi meccanici) (fase)	pag.	<a href="#">31</a>
• Scavo di sbancamento in terreni incoerenti (fase)	pag.	<a href="#">32</a>
• Realizzazione di muro in massi cementati (fase)	pag.	<a href="#">32</a>
• Posa in opera di tessuto non tessuto (fase)	pag.	<a href="#">33</a>
• Opere di ingegneria naturalistica	pag.	<a href="#">33</a>
• Pulizia e riprofilatura di pendio (fase)	pag.	<a href="#">33</a>

• Realizzazione di gabbionate in rete metallica (fase).....	pag.	<a href="#">33</a>
• Realizzazione di chiodature terreni (fase).....	pag.	<a href="#">34</a>
• Smobilizzo del cantiere.....	pag.	<a href="#">34</a>
• Smobilizzo del cantiere (fase).....	pag.	<a href="#">34</a>
Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive.....	pag.	<a href="#">36</a>
Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni.....	pag.	<a href="#">41</a>
Macchine utilizzate nelle lavorazioni.....	pag.	<a href="#">48</a>
Potenza sonora attrezzature e macchine.....	pag.	<a href="#">57</a>
Coordinamento delle lavorazioni e fasi.....	pag.	<a href="#">59</a>
Coordinamento per uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.....	pag.	<a href="#">60</a>
Modalita' organizzative della cooperazione, del coordinamento e della reciproca informazione tra le imprese/lavoratori autonomi.....	pag.	<a href="#">61</a>
Organizzazione servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori.....	pag.	<a href="#">62</a>
Conclusioni generali.....	pag.	<a href="#">64</a>

Genova, 23/04/2018

Firma

\_\_\_\_\_



**Attività**  
 Accordo\_firano\_Cronoprogramma  
 Divisione

**Avanzamento**  
 Cardine

**Riepilogo**  
 Riepilogo progetto

**Divisione**  
 Avanzamento

**Cardine**

**CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI**

IL TECNICO:  
 geom. Marco Terenzio



**Comune di Genova**  
**Direzione Lavori Pubblici**  
**Struttura di staff geotecnica e idrogeologia**

**LAVORI**      **Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del torrente Cerusa, all' altezza dell' abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera in massi cementati**

## **COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

**IL COORDINATORE PER LA  
PROGETTAZIONE**  
geom. Marco Terenzio

GENOVA , 20/04/2018

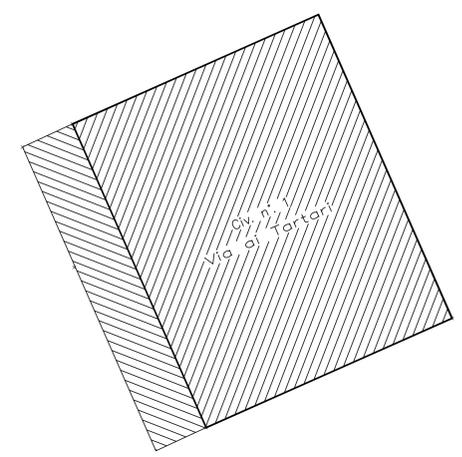
## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	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. 2	cad	2,00	172,50	345,00
				2,00		
2	95.C10.A20.010	Locale spogliatoio Locale spogliatoio, costituito da monoblocco in lamiera ziancata coibentata, completo di impianto elettrico e idrico, di armadietti e panche, compresi oneri di montaggio e smontaggio, il tutto conforme a quanto previsto nell'allegato XIII del D.lgs. 9/4/2008, n° 81 e s.m.i., delle dimensioni di circa 2,20x4,50x2,40 m circa, valutato per i primi 12 mesi di utilizzo. 1	cad	1,00	865,63	865,63
				1,00		
3	95.F10.A10.010	Segnaletica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m². 1	cad	1,00	116,64	116,64
				1,00		
4	95.F10.A10.020	Segnaletica Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello/giorno per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012. 8*60	cad	480,00	0,24	115,20
				480,00		
5	95.A10.A10.010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio. 150,00 206,24	m	150,00	7,11	2.532,87
				206,24		
6	95.A10.A10.015	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Nolo valutato a metro giorno. (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzeranno) 150,00*60 3,43*60		9.000,00		
				205,80		

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		0,80		0,80		
			m	9.206,60	0,10	920,66
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>4.896,00</b>





01	12/2017	PRIMA EMISSIONE	Ing. M. Reggio	Geol.D.Cavanna	Geol.G.Grassano	Arch. L.Patrone
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
<b>COMUNE DI GENOVA</b>						
DIREZIONE PROGETTAZIONE						Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA						Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI						Progetto SGI_01.05.00
CAPO PROGETTO	Ing. Marianna REGGIO		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol.Giorgio GRASSANO		
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO	Responsabile Geol. Daniele Cavanna		Riservato	Arch. Ivano Barsagi		
Verifiche IDRAULICHE	Ing. Marianna Reggio		Collaboratori	Geom. Bartolomeo Coviglia I.S.T. Giuseppe Stroganoff		
Progetto STRUTTURALE	Responsabile Geom. Isabella Notario		Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di progettazione) I.S.T. Geom. Marco Terenzi		
Computi metrici - Capitolato	Geom. Isabella Notario		Verifica accessibilità	Altro (Progetto prevenzione incendi)		
Intervento/Opera	Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova; Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera in massi cementati.					Municipio Ponente Quartiere Fiorino
Oggetto della tavola	PLANIMETRIA STATO ATTUALE					N° prog. tav. 01
						N° int. tav. 08
						Data Dicembre 2017
						Tavola N° <b>TAV.01</b> <b>E-Gtec</b>
<small>             I DISegni E LE INFORMAZIONI IN ESSE CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE RIPRODOTTI, IMPIEGATI, NESSI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REALIZZATI, SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA.           </small>						











01	12/2017	PRIMA EMISSIONE	Geom. I. Notario	Ing.M.Reggio	Geol.G.Grassano	Arch. L.Patrone
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto <b>SGI_01.05.00</b>

CAPO PROGETTO	Ing. Marianna REGGIO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol.Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO		Rilievi	
Responsabile	<u>Geol. Giorgio Grassano</u>	Responsabile	<u>Arch.Ivano Bareggi</u>
Collaboratori	<u>Geol. Daniele Cavanna</u>	Collaboratori	<u>Geom. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u>
Verifiche IDRAULICHE		Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione)	
Responsabile	<u>Ing. Marianna Reggio</u>	<u>I.S.T. Geom. Marco Terenzio</u>	
Collaboratori		Verifica accessibilità	
Progetto STRUTTURALE		Altro (Progetto prevenzione incendi)	
Responsabile		Altro (Progetto apetti vegetazionali)	
Collaboratori			
Computi metrici - Capitolato			
	<u>Geom. Ileana Notario</u>		

Intervento/Opera		Municipio	07
Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova: Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera in massi cementati.		Ponente	
		Quartiere	
Oggetto della tavola		Fiorino	
		N° prog. tav.	N° tot. tav.
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO		Scala	Data
			Dicembre 2017
		Tavola N°	

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO	
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
13981	SGI_01.05.00		

Tavola N°

**C01**

**E-Gtec**



**Comune di Genova**  
**Area Tecnica**  
**Direzione Lavori Pubblici**  
**Struttura di Staff Idrogeologia e Geotecnica**

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

**Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto di torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino,  
mediante la costruzione di una scogliera in massi cementati.**

**IL PROGETTISTA**

Ing. Marianna Reggio

**IL DIRETTORE DEI LAVORI**

Geol. P.G. De Stefanis

**IL DIRETTORE OPERATIVO**

Geom. Ileana Notario

GENOVA , 06/06/2017

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

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Fiorino

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	15.B10.B10.020	Formazione di rilevato o riempimento. eseguito a strati dello spessore medio di 30 cm, con materiale, eseguito con mezzo meccanico, escluse: la fornitura dei materiali, la rullatura e l'innaffiatura.  Realizzazione di pista 25.00*6.00*3.00/2 12.00*6.00*4.00/2 15.00*6.00*1.00				
				225,00		
				144,00		
				90,00		
			m <sup>3</sup>	459,00	6,63	3.043,17
2	PR.A01.A15.010	Tout-venant di cava da 0 a 120 mm  Realizzazione di pista in alveo  25.00*6.00*3.00/2 12.00*6.00*4.00/2 15.00*6.00*1.00				
				225,00		
				144,00		
				90,00		
		<b>sommano</b>		<b>459,00</b>		
		considero il 50 % di materiale recuperato in loco 459.00*0.50				
				229,50		
			m <sup>3</sup>	229,50	28,83	6.616,49
3	47.8.20.10	Sistemazione in dissesto idrogeologico mediante scoronamento delle parti instabili, modellamento della superficie regolarizzando le pendenze evitando eventuali avallamenti e contropendenze, compreso l'eventuale carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali eccedenti, escluso il trasporto alla PPDD: eseguito interamente a mano.  Preparazione parete di frana 30.00*25.00				
				750,00		
			m <sup>2</sup>	750,00	7,62	5.715,00
4	15.A10.A24.020	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico della potenza superiore a 2 t, in rocce tenere.  Preparazione area (30.00*4.50/2)*22.00				
				1.485,00		
			m <sup>3</sup>	1.485,00	13,74	20.403,90
5	46.9.NP.10	Realizzazione di arginatura in massi di pietra naturale di seconda categoria posti in opera secondo le modalità e la geometria di progetto. Nel prezzo si intende compresa la movimentazione ed il rimaneggiamento dei massi in loco, la preparazione del fondo, l'intasamento dei vuoti mediante la provvista e posa di calcestruzzo Rck200, la deviazione delle acque e di ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. Misurata in opera con il metodo delle sezioni raggugliate.				

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

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Fiorino**

<b>N.</b>	<b>Codice</b>	<b>Descrizione dei lavori e delle somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Qta</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Importo Totale</b>
6	46.8.60	Scogliera 2.50*25.00*6.00  Provvista, posa in opera e riempimento di gabbioni o materassi, costituiti da reti metalliche e pietrame a secco, assestato a mano, compresa la fornitura del pietrame, le legature ed i tiranti interni verticali ed orizzontali, esclusa la fornitura del gabbione o del materasso, delle dimensioni indicative di 2x1x1 m per i gabbioni e 2x3x0,15-0,30 m per i materassi:  Gabbioni sez 3 mq 14.00*3.00 materassi in alveo 2.00*10.00*0.30	m <sup>3</sup>	375,00	53,26	19.972,50
				375,00		
7	21.9.15.15	Gabbioni a scatola delle dimensioni di 2x1x1 m a maglia a doppia torsione di filo di ferro rivestito con lega eutettica 5% zinco e alluminio conforme alle norme ASTM 856/98: maglie 8x10 di filo di ferro del diametro di 2,7/3,7 mm plastificato  sez 3 mq 14.00*3.00	m <sup>3</sup>	42,00	124,56	5.978,88
				48,00		
8	46.8.NP.10	Sovrapprezzo per la fornitura e posa in opera di struttura di rinforzo in profilato di ferro zincato per gabbione chiodato. La struttura di rinforzo in profilato di ferro avrà forma ad H e sarà formata da una trave orizzontale con profilo ad U di dimensioni 60x120x60 mm e spessore minimo 5 mm. Compresi dadi e bulloni di serraggio della struttura e piastre, esclusa la fornitura e posa dell'elemento di chiodatura da definire in base alle specifiche esigenze progettuali e da compensarsi a parte.  sez 3 mq 14.00*3.00	m <sup>3</sup>	42,00	48,39	2.032,38
				42,00		
9	46.8.NP.20	Fornitura e posa in opera di ancoraggi autoperforanti tipo Sirive fino a lunghezza massima di 6 m, eseguiti in terreni di qualsiasi natura e consistenza, sia orizzontale che inclinati . L'armatura dell'autoperforante è costituita da un tubo in acciaio Fe55 (DIN 1626) a filetto continuo tipo ROP (ISO 10208). Iniettata in contemporanea alla perforazione con boiaccia di cemento tipo 42,5 R a pressione controllata fino al completo inghisaggio dell'ancoraggio. Compresi punte di perforazione a perdere con testa cava, dadi o golfari di seraggio, manicotti di	mc	42,00	90,73	3.810,66

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

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Fiorino

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
10	21.9.25.10	giunzione e ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte: c) diametro 32/15 int. mm con carico di rottura di 37 t  due ancoraggi a metro lunghezza 4m 14.00*2*4.00	m	112,00	64,51	7.225,12
				112,00		
11	25.A15.C10.020	Materassi a tasche maglia 6x8 di rete a doppia torsione rivestita con lega eutettica 5% zinco alluminio conforme alle norme ASTM 856/98 e plastificato filo del diametro 2,2/3,2 altezza 30,0 cm  materassi in alveo 2.00*10.00*0.30	m <sup>2</sup>	6,00	20,74	124,44
				6,00		
11	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  Trasporto materiale da area di stoccaggio su strada a cantiere gabbioni 14.00*3.00 Scogliera 2.50*25.00*6.00 materassi in alveo 2.00*10.00*0.30 scavo preparazione area considero di movimentare solo la metà del materiale (30.00*4.50/2)*22.00*0.50 rimozione pista in alveo materiale approvvigionato  25.00*6.00*3.00/2 225,00 12.00*6.00*4.00/2 144,00 15.00*6.00*1.00 90,00  <b>sommano 459,00</b>	m <sup>3</sup>	42,00	11,60	16.182,00
				375,00		
12	47.2.20.70	Provvista e posa in opera di tubi drenanti di PE nudo corrugati, fessurati e flessibili compresa la formazione del relativo scavo eseguito a mano o a macchina, la formazione del letto di posa con sabbia di frantoio, il rinfianco e la copertura con pietrisco o altro materiale drenante ed il successivo reinterro esclusa la sola fornitura dei pezzi speciali, del diametro interno di: 182 mm  22.00	m <sup>3</sup>	6,00	11,60	16.182,00
				742,50		
12	47.2.20.70	Provvista e posa in opera di tubi drenanti di PE nudo corrugati, fessurati e flessibili compresa la formazione del relativo scavo eseguito a mano o a macchina, la formazione del letto di posa con sabbia di frantoio, il rinfianco e la copertura con pietrisco o altro materiale drenante ed il successivo reinterro esclusa la sola fornitura dei pezzi speciali, del diametro interno di: 182 mm  22.00	m <sup>3</sup>	229,50	11,60	16.182,00
				1.395,00		
12	47.2.20.70	Provvista e posa in opera di tubi drenanti di PE nudo corrugati, fessurati e flessibili compresa la formazione del relativo scavo eseguito a mano o a macchina, la formazione del letto di posa con sabbia di frantoio, il rinfianco e la copertura con pietrisco o altro materiale drenante ed il successivo reinterro esclusa la sola fornitura dei pezzi speciali, del diametro interno di: 182 mm  22.00	m <sup>3</sup>	22,00	11,60	16.182,00

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

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Fiorino

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
13	46.13.10.20	Solo posa in opera di geotessili, realizzato con mono filamenti di polietilene con funzione di filtro, separazione e rinforzo per opere idrauliche, per interventi su superfici: oltre 500 m <sup>2</sup>  dietro scogliera 22.00*5.00	m	22,00	28,43	625,46
					110,00	
14	22.5.10.20	Geotessile tessuto a trama e ordito, realizzato in monofilamenti di polietilene con funzione di filtro, separazione e rinforzo per opere idrauliche: diametro filtrazione 90% compreso tra 300 e 500 microm/m con permeabilita' sotto battente d'acqua di 10 cm, compresa tra 300 e 600 l/s/m <sup>2</sup> . Resistenza a trazione in entrambe le direzioni non inferiore a 30 kN/m (EN ISO 10319).  dietro scogliera 22.00*5.00	m <sup>2</sup>	110,00	0,89	97,90
					110,00	
15	46.8.40	Pulizia di superfici di scarpate da rivestire con rete metallica comprendente: taglio e asportazione di ceppaia e radici; rimozione di tutte le parti smosse e pericolanti; calo in basso e carico su qualsiasi mezzo escluso il trasporto alla PPDD per superfici non inferiori a 500 m <sup>2</sup> .  Preparazione parete di frana 30.00*25.00	m <sup>2</sup>	110,00	3,43	377,30
					750,00	
16	20.A15.A15.010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri.  Trasporto materiale da area di stoccaggio su strada a cantiere gabbioni  14.00*3.00 42,00 Scogliera 2.50*25.00*6.00 375,00 materassi in alveo 2.00*10.00*0.30 6,00 scavo preparazione area considero di movimentare solo la metà del materiale (30.00*4.50/2)*22.00*0.50 742,50 rimozione pista in alveo materiale approvvigionato considero il 50 % di materiale recuperato in loco 459.00*0.50 229,50  <b>sommano 1.395,00</b>	m <sup>2</sup>	750,00	7,72	5.790,00

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

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Fiorino

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
17	20.A15.A15.015	1395.00*5	m³km	6.975,00	0,56	3.906,00
		Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.  Trasporto materiale da area di stoccaggio su strada a cantiere gabbioni  14.00*3.00 42,00 Scogliera 2.50*25.00*6.00 375,00 materassi in alveo 2.00*10.00*0.30 6,00 scavo preparazione area considero di movimentare solo la metà del materiale (30.00*4.50/2)*22.00*0.50 742,50 rimozione pista in alveo materiale approvvigionato considero il 50 % di materiale recuperato in loco 459.00*0.50 229,50  <b>sommano 1.395,00</b>		6.975,00		
18	20.A15.A15.020	1395.00*5	m³km	6.975,00	0,45	3.138,75
		Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.  Trasporto materiale da area di stoccaggio su strada a cantiere gabbioni  14.00*3.00 42,00 Scogliera 2.50*25.00*6.00 375,00 materassi in alveo 2.00*10.00*0.30 6,00 scavo preparazione area considero di movimentare solo la metà del materiale (30.00*4.50/2)*22.00*0.50 742,50 rimozione pista in alveo materiale approvvigionato considero il 50 % di materiale recuperato in loco 459.00*0.50 229,50  <b>sommano 1.395,00</b>		6.975,00		
		1395.00*20	m³km	27.900,00	0,39	10.881,00

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

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO Fiorino

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
19	20.A15.A15.025	<p>Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 30 km e fino al cinquantesimo km.</p> <p>Trasporto materiale da area di stoccaggio su strada a cantiere gabbioni</p> <p>14.00*3.00 42,00</p> <p>Scogliera</p> <p>2.50*25.00*6.00 375,00</p> <p>materassi in alveo</p> <p>2.00*10.00*0.30 6,00</p> <p>scavo preparazione area</p> <p>considero di movimentare solo la metà del materiale</p> <p>(30.00*4.50/2)*22.00*0.50 742,50</p> <p>rimozione pista in alveo materiale approvvigionato</p> <p>considero il 50 % di materiale recuperato in loco</p> <p>459.00*0.50 229,50</p> <p style="text-align: right;"><b>sommano 1.395,00</b></p> <p>1395.00*20</p>				
			m³km	27.900,00	0,23	6.417,00
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>122.337,95</b>

01	12/2017	PRIMA EMISSIONE	Geom. I. Notario	Ing.M.Reggio	Geol.G.Grassano	Arch. L.Patrone
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA

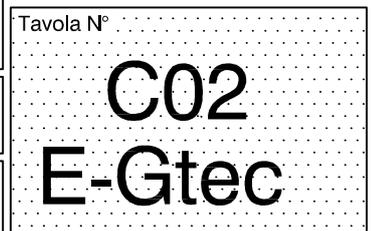


DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto <b>SGI_01.05.00</b>

CAPO PROGETTO	Ing. Marianna REGGIO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol.Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO		Rilievi	
Responsabile	<u>Geol. Giorgio Grassano</u>	Responsabile	<u>Arch.Ivano Bareggi</u>
Collaboratori	<u>Geol. Daniele Cavanna</u>	Collaboratori	<u>Geom. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u>
Verifiche IDRAULICHE		Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione)	
Responsabile	<u>Ing. Marianna Reggio</u>	<u>I.S.T. Geom. Marco Terenzio</u>	
Collaboratori		Verifica accessibilità	
Progetto STRUTTURALE		Altro (Progetto prevenzione incendi)	
Responsabile		Altro (Progetto apetti vegetazionali)	
Collaboratori			
Computi metrici - Capitolato			
	<u>Geom. Ileana Notario</u>		

Intervento/Opera		Municipio	07
Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova: Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera in massi cementati.		Ponente	
		Quartiere	
Oggetto della tavola		Fiorino	
		N° prog. tav.	N° tot. tav.
<b>CALCOLO INCIDENZA DELLA MANO D'OPERA</b>		Scala	Data
			Dicembre 2017
		Tavola N°	

Livello Progettazione	ESECUTIVO		GEOTECNICO	
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	
13981	SGI_01.05.00			





**Comune di Genova**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**Struttura Idrogeologia e Geotecnica**

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

**Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto di torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino,  
mediante la costruzione di una scogliera in massi cementati.**

**Calcolo Incidenza Mano d'Opera**

**IL PROGETTISTA**

Ing. Marianna Reggio

**IL DIRETTORE DEI LAVORI**

Geol. P.G. De Stefanis

**IL DIRETTORE OPERATIVO**

Geom. Ileana Notario

GENOVA , 18/04/2018

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

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca COMPUTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	15.A10.A24.020	<b>LAVORI A MISURA</b> Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico della potenza superiore a 2 t, in rocce tenere.	m <sup>3</sup>	1.485,00	13,74	20.403,90
		<b>mano d'opera € 14.537,78 pari al 71,25%</b>				
2	15.B10.B10.020	Formazione di rilevato o riempimento. eseguito a strati dello spessore medio di 30 cm, con materiale, eseguito con mezzo meccanico, escluse: la fornitura dei materiali, la rullatura e l'innaffiatura.	m <sup>3</sup>	459,00	6,63	3.043,17
		<b>mano d'opera € 1.982,02 pari al 65,13%</b>				
3	20.A15.A15.010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri.	m <sup>3</sup> km	6.975,00	0,56	3.906,00
		<b>mano d'opera € 2.555,31 pari al 65,42%</b>				
4	20.A15.A15.015	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.	m <sup>3</sup> km	6.975,00	0,45	3.138,75
		<b>mano d'opera € 2.053,37 pari al 65,42%</b>				
5	20.A15.A15.020	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.	m <sup>3</sup> km	27.900,00	0,39	10.881,00
		<b>mano d'opera € 7.118,35 pari al 65,42%</b>				
6	20.A15.A15.025	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 30 km e fino al cinquantesimo km.	m <sup>3</sup> km	27.900,00	0,23	6.417,00
		<b>mano d'opera € 4.198,00 pari al 65,42%</b>				
7	21.9.15.15	Gabbioni a scatola delle dimensioni di 2x1x1 m a maglia a doppia torsione di filo di ferro rivestito con lega eutettica 5% zinco e alluminio conforme alle norme ASTM 856/98: maglie 8x10 di filo di ferro del diametro di 2,7/3,7 mm plastificato	m <sup>3</sup>	42,00	48,39	2.032,38

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

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca COMPUTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
8	21.9.25.10	Materassi a tasche maglia 6x8 di rete a doppia torsione rivestita con lega eutettica 5% zinco alluminio conforme alle norme ASTM 856/98 e plastificato filo del diametro 2,2/3,2 altezza 30,0 cm	m <sup>2</sup>	6,00	20,74	124,44
9	22.5.10.20	Geotessile tessuto a trama e ordito, realizzato in monofilamenti di polietilene con funzione di filtro, separazione e rinforzo per opere idrauliche: diametro filtrazione 90% compreso tra 300 e 500 microm/m con permeabilità sotto battente d'acqua di 10 cm, compresa tra 300 e 600 l/s/m <sup>2</sup> . Resistenza a trazione in entrambe le direzioni non inferiore a 30 kN/m (EN ISO 10319).	m <sup>2</sup>	110,00	3,43	377,30
10	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	m <sup>3</sup>	1.395,00	11,60	16.182,00
		<b>mano d'opera € 12.854,98 pari al 79,44%</b>				
11	46.13.10.20	Solo posa in opera di geotessili, realizzato con mono filamenti di polietilene con funzione di filtro, separazione e rinforzo per opere idrauliche, per interventi su superfici: oltre 500 m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	110,00	0,89	97,90
		<b>mano d'opera € 80,59 pari al 82,32%</b>				
12	46.8.40	Pulizia di superfici di scarpate da rivestire con rete metallica comprendente: taglio e asportazione di ceppaia e radici; rimozione di tutte le parti smosse e pericolanti; calo in basso e carico su qualsiasi mezzo escluso il trasporto alla PPDD per superfici non inferiori a 500 m <sup>2</sup> .	m <sup>2</sup>	750,00	7,72	5.790,00
		<b>mano d'opera € 4.705,53 pari al 81,27%</b>				
13	46.8.60	Provvista, posa in opera e riempimento di gabbioni o materassi, costituiti da reti metalliche e pietrame a secco, assestato a mano, compresa la fornitura del pietrame, le legature ed i tiranti interni verticali ed orizzontali, esclusa la fornitura del gabbione o del materasso, delle dimensioni indicative di 2x1x1 m per i gabbioni e 2x3x0,15-0,30 m per i materassi:	m <sup>3</sup>	48,00	124,56	5.978,88
		<b>mano d'opera € 2.512,33 pari al 42,02%</b>				
14	46.8.NP.10	Sovrapprezzo per la fornitura e posa in opera di struttura di rinforzo in profilato di ferro zincato per gabbione chiodato. La struttura di rinforzo in profilato di ferro avrà forma ad H e sarà formata da una trave orizzontale con profilo ad U di dimensioni 60x120x60 mm e spessore minimo 5 mm. Compresi dadi e bulloni di serraggio della struttura e piastre, esclusa la fornitura e posa dell'elemento di chiodatura da definire in base alle specifiche esigenze progettuali e da compensarsi a parte.				

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

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca COMPUTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
15	46.8.NP.20	<p><b>mano d'opera € 1.542,56 pari al 40,48%</b></p> <p>Fornitura e posa in opera di ancoraggi autoperforanti tipo Sirive fino a lunghezza massima di 6 m, eseguiti in terreni di qualsiasi natura e consistenza, sia orizzontale che inclinati . L'armatura dell'autoperforante è costituita da un tubo in acciaio Fe55 (DIN 1626) a filetto continuo tipo ROP (ISO 10208). Iniettata in contemporanea alla perforazione con boiaccia di cemento tipo 42,5 R a pressione controllata fino al completo inghisaggio dell'ancoraggio. Compresi punte di perforazione a perdere con testa cava, dadi o golfari di seraggio, manicotti di giunzione e ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte: c) diametro 32/15 int. mm con carico di rottura di 37 t</p>	mc	42,00	90,73	3.810,66
16	46.9.NP.10	<p><b>mano d'opera € 2.786,73 pari al 38,57%</b></p> <p>Realizzazione di arginatura in massi di pietra naturale di seconda categoria posti in opera secondo le modalità e la geometria di progetto. Nel prezzo si intende compresa la movimentazione ed il rimaneggiamento dei massi in loco, la preparazione del fondo, l'intasamento dei vuoti mediante la provvista e posa di calcestruzzo Rck200, la deviazione delle acque e di ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. Misurata in opera con il metodo delle sezioni raggugliate.</p>	m	112,00	64,51	7.225,12
17	47.2.20.70	<p><b>mano d'opera € 4.098,36 pari al 20,52%</b></p> <p>Provvista e posa in opera di tubi drenanti di PE nudo corrugati, fessurati e flessibili compresa la formazione del relativo scavo eseguito a mano o a macchina, la formazione del letto di posa con sabbia di frantoio, il rinfianco e la copertura con pietrisco o altro materiale drenante ed il successivo reinterro esclusa la sola fornitura dei pezzi speciali, del diametro interno di: 182 mm</p>	m³	375,00	53,26	19.972,50
18	47.8.20.10	<p><b>mano d'opera € 441,26 pari al 70,55%</b></p> <p>Sistemazione in dissesto idrogeologico mediante scoronamento delle parti instabili, modellamento della superficie regolarizzando le pendenze evitando eventuali avallamenti e contropendenze, compreso l'eventuale carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali eccedenti, escluso il trasporto alla PPDD: eseguito interamente a mano.</p>	m	22,00	28,43	625,46
19	PR.A01.A15.010	<p><b>mano d'opera € 5.715,00 pari al 100,00%</b></p> <p>Tout-venant di cava da 0 a 120 mm</p>	m²	750,00	7,62	5.715,00
		<p><b>TOTALE LAVORI A MISURA</b></p>	m³	229,50	28,83	6.616,49
						<b>122.337,95</b>

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

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca COMPUTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b> mano d'opera € 67.182,17 pari al 54,92%				<b>122.337,95</b>

01	12/2017	PRIMA EMISSIONE	Geom. I. Notario	Ing.M.Reggio	Geol.G.Grassano	Arch. L.Patrone
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE		Direttore Arch. Luca PATRONE
STRUTTURA GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA		Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto <b>SGI_01.05.00</b>

CAPO PROGETTO	Ing. Marianna REGGIO	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol.Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO	Responsabile <u>Geol. Giorgio Grassano</u> Collaboratori <u>Geol. Daniele Cavanna</u>	Rilievi	Responsabile <u>Arch.Ivano Bareggi</u> Collaboratori <u>Geom. Bartolomeo Caviglia</u> <u>I.S.T. Giuseppe Stragapede</u>
Verifiche IDRAULICHE	Responsabile <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (In Fase di Progettazione)	<u>I.S.T. Geom. Marco Terenzio</u>
Progetto STRUTTURALE	Responsabile Collaboratori	Verifica accessibilità	
Computi metrici - Capitolato	<u>Geom. Ileana Notario</u>	Altro (Progetto prevenzione incendi)	
		Altro (Progetto apetti vegetazionali)	

Intervento/Opera Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino di Genova: Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto del torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera in massi cementati.	Municipio <b>Ponente</b>	<b>07</b>
	Quartiere <b>Fiorino</b>	
Oggetto della tavola  <b>QUADRO ECONOMICO</b>	N° prog. tav.	N° tot. tav.
	Scala	Data <b>Dicembre 2017</b>
Tavola N°		

Livello Progettazione	<b>ESECUTIVO</b>	<b>GEOTECNICO</b>
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA
<b>13981</b>	<b>SGI_01.05.00</b>	
		Codice ARCHIVIO

**C03**  
**E-Gtec**



COMUNE DI GENOVA  
AREA TECNICA  
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI  
Struttura Geotecnica e Idrogeologia

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

Messa in sicurezza idrogeologica di un tratto di torrente Cerusa, all'altezza dell'abitato di Fiorino, mediante la costruzione di una scogliera in massi cementati.

Gulp 13981  
Quadro Economico

<b>A</b>	<b>IMPORTO LAVORI</b>		
A1	lavori	€	122.400.00
	<b>Totale A</b>		<b>122.400.00</b>
<b>B</b>	<b>ONERI DELLA SICUREZZA</b>		
B1	Oneri diretti	€	4.896.00
B2	Oneri speciali della sicurezza	€	
	<b>Totale B</b>	€	<b>4.896.00</b>
<b>C</b>	<b>OPERE IN ECONOMIA</b>	€	<b>12.240.00</b>
	<b>TOTALE IMPORTO A BASE GARA (A + B + C)</b>	€	<b>139.536.00</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	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	10.000.00
7	IVA 22% sui lavori e oneri della sicurezza	€	30.697.92
8	Incentivo funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016	€	2.093.04
	<b>Totale D</b>	€	<b>42.790.95</b>
	<b>TOTALE GENERALE</b>	€	<b>182.326.95</b>

Genova 18/04/2018

Il Responsabile del Procedimento  
Geol. Giorgio Grassano