



COMUNE DI GENOVA

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

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-191.1.0.-121

L'anno 2021 il giorno 01 del mese di Dicembre il sottoscritto Grassano Giorgio in qualita' di dirigente di Settore Idrogeologia E Geotecnica, Espropri, Vallate, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

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

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

1° Contratto Applicativo – 1^ tranche

APPROVAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE ESECUTIVA INERENTE IL PROGETTO DI:

“INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA L. LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)”.

Adottata il 01/12/2021

Esecutiva dal 01/12/2021

01/12/2021	GRASSANO GIORGIO
------------	------------------

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

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

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-191.1.0.-121

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

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

1^o Contratto Applicativo – 1[^] tranche

APPROVAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE ESECUTIVA INERENTE IL PROGETTO DI:

“INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA L. LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)”.

IL DIRIGENTE RESPONSABILE

Premesso che:

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

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

- con lo stesso provvedimento 2021-191.1.0.-48 è stato approvato l'impegno di spesa per la prima

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

annualità dei lavori di “INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL’AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO” per un importo di Euro 500.000,00;

- con Determinazione Dirigenziale della Direzione Progetti per la Città n. 2021-191.1.0.-87 del 21/09/2021 l’Accordo Quadro in oggetto è stato aggiudicato in via definitiva all’impresa I.L.S.E.T. srl., con sede in Genova (Ge), Via XX Settembre 19/6, 1, – C.A.P 16121 –Partita I.V.A. n. 00470780107 (CB 40230);

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

Considerato che:

- il Quadro economico relativo alla 1^ annualità 1° applicativo, per un importo totale di euro 500.000,00, risulta essere il seguente:

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

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

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- l'intervento individuato è il seguente:

INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA L. LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)

Considerato inoltre che:

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

- a questo proposito il progetto esecutivo del sopracitato intervento, inserito nel primo contratto applicativo della prima annualità, redatto internamente dai tecnici del Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate, con la collaborazione esterna dell'Ing. Emanuele Tatti per quanto concerne le parti strutturali, è costituito dai seguenti elaborati:

<u>R00_E_Elab</u>	<u>Elenco Elaborati</u>
<u>R01_E-Tec</u>	<u>Relazione Tecnica Illustrativa</u>
<u>R02_E-Pdm</u>	<u>Piano di Manutenzione</u>
<u>R03_E_RCalc</u>	<u>Relazione di calcolo gabbionata</u>
<u>R04_E_Fasc</u>	<u>Fascicolo dell'opera</u>
<u>R05_E_Geo</u>	<u>Relazione Geologica</u>
<u>R06_E_PSC</u>	<u>Piano di Sicurezza e Coordinamento</u>
<u>C01_E_EP</u>	<u>Elenco prezzi unitario</u>
<u>C02_E-Cme</u>	<u>Computo Metrico Estimativo</u>
<u>C03_E-QE</u>	<u>Quadro Economico</u>
<u>Tav.01 E-G_Tec</u>	<u>Planimetria e sezioni stato attuale – scala 1:200</u>
<u>Tav.02 E-G_Tec</u>	<u>Planimetria e sezioni stato progetto – scala 1:200</u>

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

- il progetto esecutivo, come sopra indicato, è stato verificato, ai sensi dell'art. 26 D.Lgs. 50/2016, con esito positivo, dal RUP, in contraddittorio con il capo-progetto, come dato atto dal verbale di

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

verifica in data 29/11/2021 protocollato con numero NP/2021/2474 del 29/11/2021 ed allegato al presente provvedimento quale parte integrante;

- il processo di verifica del progetto esecutivo si è concluso positivamente come dato atto nel Rapporto conclusivo di Verifica prot. NP/2475 del 29/11/2021 ed accertata la libera disponibilità di aree e immobili oggetto dei lavori ex art. 31 comma 4, lett. e) del Codice, il Responsabile Unico del Procedimento, in conformità alle disposizioni previste dall'art. 26, comma 8 del Codice, ha provveduto alla validazione del progetto esecutivo dei lavori con verbale di validazione prot. 2021_NP_2518.I in data 30/11/2021;

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

A	IMPORTO LAVORI		Via Robino
	Totale A	€	137.287,10
B	ONERI DELLA SICUREZZA		
	Totale B	€	16.447,04
C	OPERE IN ECONOMIA	€	5.136,83
	TOTALE IMPORTO A BASE DI GARA (A+B+C)	€	158.870,97
D	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE		
D.1	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	0,00
D.2	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	0,00
D.3	I.V.A. 22% sull'importo a base gara	€	34.951,61
D.4	Accantonamento art. 113 D.Lgs 50/2016 (2%)	€	3.177,42
	Totale D		38.129,03
	TOTALE QUADRO ECONOMICO	€	197.000,00

- l'importo totale dei lavori assomma ad Euro 158.870,97, comprensivi di oneri per la sicurezza pari ad Euro 16.447,04 ed economie pari ad Euro 5.136,83, per un totale di 193.822,58 IVA compresa;

- pertanto, tenuto conto del ribasso offerto dall'impresa pari al 29,347%, l'importo totale dei lavori viene a rideterminarsi in Euro 118.581,32, comprensivi di oneri della sicurezza pari ad Euro 16.447,04 ed opere in economia pari ad Euro 5.136,83, per un totale di Euro 144.669,22, IVA compresa;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

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

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).

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

Visto l'art. 107 del d.lgs. 18/08/2000, n. 267;

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

Visto l'art. 4, comma 2, del d.lgs. 30/03/2001, n. 165;

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

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

DETERMINA

1) di approvare gli elaborati tutti del progetto esecutivo, allegati al presente provvedimento quale parte integrante, relativi all'intervento:

*DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI
DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO
ALL'INNESTO SU VIA L. LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO
III - BASSA VAL BISAGNO)*

da eseguirsi nell'ambito del contratto applicativo (prima tranche della I annualità) dell'Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino, anni 2021-2023, per un importo lavori complessivo netto, tenuto conto del ribasso offerto, pari ad Euro 118.581,32, oltre IVA;

- 2) 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_2518 del 30/11/2021 e di far constare, pertanto, vista l'approvazione del progetto definitivo con deliberazione di Deliberazione di Giunta Comunale n. 56 del 18.03.2021 che è stato costituito il titolo edilizio, ai sensi dell'art. 7, comma 1, lett.c) del D.P.R. 380/2001;
- 3) di dare atto dell'avvenuto accertamento dell'insussistenza di situazioni di conflitto di interessi ai sensi dell'art. 42 D.Lgs. 50/2016 e art. 6 bis L. 241/1990;
- 4) di dare atto che il presente provvedimento è stato redatto nel rispetto della normativa sulla tutela dei dati personali.

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Il Dirigente
Geol. Giorgio Grassano

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

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

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

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

1° Contratto Applicativo – 1^ tranche

INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA L. LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)."

VERBALE DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO

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

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

R00_E_Elab	Elenco Elaborati
R01_E-Tec	Relazione Tecnica Illustrativa
R02_E-Pdm	Piano di Manutenzione
R03_E_RCalc	Relazione di calcolo gabbionata
R04_E_Fasc	Fascicolo dell'opera
R05_E_Geo	Relazione Geologica
R06_E_PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento
C01_E_EP	Elenco prezzi unitario
C02_E-Cme	Computo Metrico Estimativo
C03_E-QE	Quadro Economico
Tav.01 E-G_Tec	Planimetria e sezioni stato attuale – scala 1:200
Tav.02 E-G_Tec	Planimetria e sezioni stato progetto – scala 1:200



COMUNE DI GENOVA

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

Visto che i Documenti previsionale e programmatici 2021-2023 per tali interventi prevedono la somma di euro 1.500.000,00.

Il sottoscritto Responsabile Unico del Procedimento esprime parere favorevole alla documentazione progettuale definitiva elaborata

Genova, lì 29 novembre 2021

Il Capoprogetto
Geol. Stefano Bruzzone

Il Responsabile Unico del Procedimento
Geol. Giorgio Grassano



COMUNE DI GENOVA

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

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

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

1° Contratto Applicativo – 1^ tranche

INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA L. LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)."

**RAPPORTO CONCLUSIVO DEL PROCESSO DI VERIFICA DEL
 PROGETTO ESECUTIVO**

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

Il sottoscritto Geol. Giorgio Grassano, in qualità di Responsabile Unico del Procedimento dei lavori nell'ambito dell'**ACCORDO QUADRO 2021-2023: INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO**

Visto l'allegato Verbale di Verifica, Prot. NP/2474/2021, redatto in data 29/11/2021 ai sensi e per gli effetti dell'art. 26, del D.Lgs n° 50 del 18.04.2016, del progetto esecutivo da porsi a base di gara;

Considerato che il processo di verifica del progetto esecutivo in argomento si è concluso con esito positivo;

Dichiara concluse positivamente le operazioni di verifica del progetto esecutivo dei lavori in argomento.

Genova, lì 29 novembre 2021

Il Responsabile Unico del Procedimento
 (Geol. Giorgio Grassano)



COMUNE DI GENOVA

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

OGGETTO: ACCORDO QUADRO 2021-2023: INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO. 1^ Annualità (2021): CUP B32H18000780004 – MOGE 20089 - CIG 876319621C - 1° Contratto Applicativo – 1^ tranche

INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA L. LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)."

VERBALE DI VALIDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs. n° 50 del 18.04.2016)

Il sottoscritto Geol. Giorgio Grassano, in qualità di Responsabile Unico del Procedimento, procede a validare, ai sensi dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs. n° 50 del 18.04.2016, il progetto esecutivo dell' *INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA L. LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)*"; da realizzarsi nell'ambito dell'Accordo Quadro 2021-2023 di cui all'oggetto.

Considerato che il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

<u>R00 E Elab</u>	<u>Elenco Elaborati</u>
<u>R01 E-Tec</u>	<u>Relazione Tecnica Illustrativa</u>
<u>R02 E-Pdm</u>	<u>Piano di Manutenzione</u>
<u>R03 E RCalc</u>	<u>Relazione di calcolo gabbionata</u>
<u>R04 E Fasc</u>	<u>Fascicolo dell'opera</u>
<u>R05 E Geo</u>	<u>Relazione Geologica</u>
<u>R06 E_PSC</u>	<u>Piano di Sicurezza e Coordinamento</u>
<u>C01 E EP</u>	<u>Elenco prezzi unitario</u>
<u>C02 E-Cme</u>	<u>Computo Metrico Estimativo</u>
<u>C03 E-QE</u>	<u>Quadro Economico</u>
<u>Tav.01 E-G Tec</u>	<u>Planimetria e sezioni stato attuale – scala 1:200</u>
<u>Tav.02 E-G Tec</u>	<u>Planimetria e sezioni stato progetto – scala 1:200</u>



COMUNE DI GENOVA

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

Viste le risultanze del rapporto conclusivo di cui all'art 26, del D.Lgs. n° 50 del 18.04.2016, redatto in data 29/11/2021 (NP/2021/2475), con il presente atto il sottoscritto dichiara che il progetto stesso può essere ed è validato ai sensi e per gli effetti dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs. n° 50 del 18.04.2016, inoltre accerta la libera disponibilità delle aree ai sensi e per gli effetti dell'art. 31 comma 4 lettera e).

Genova, lì 30/11/2021

Il Responsabile di Procedimento
Geol. Giorgio Grassano

01	11/2021	PRIMA EMISSIONE	Geol. Franzè Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore

Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE

Dirigente

Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI, VERDE PUBBLICO

Progetto

17.04.00

CAPO PROGETTO

Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO

Responsabile

Geol. Stefano Bruzzone

Collaboratori

Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Responsabile: Arch. Ivano Bareggi

Collaboratori: Geom. Antonella Conti, Dott. Matteo Previtera, Geom. Bartolomeo Caviglia, Sig. Giuseppe Stragapede

Progetto PAESAGGISTICO

Responsabile

Collaboratori

Computi metrici e Stime

Responsabile: Geom. Marco Terenzio

Collaboratori: Geol. Stefano Bruzzone, Geol. Antonietta Franzè

Progetto IDRAULICO

Responsabile

Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione ed esecuzione)

Ing. Emanuele Tatti

Verifica accessibilità

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Responsabile Ing. Emanuele Tatti

Altro

(Progetto prevenzione incendi)

Altro

(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera

INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)

Municipio

Bassa Valbisagno

III

Quartiere

Marassi

17

N° prog. tav.

1

N° tot. tav.

12

Oggetto della tavola

Elenco Elaborati

Scala

varie

Data

Novembre 2021

Livello Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20089

Codice PROGETTAZIONE

17.04.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

R00_E_Elab



COMUNE DI GENOVA

ACCORDO QUADRO 2021-2023: INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO
1^ Annualità (2021): CUP B32H18000780004 – MOGE 20089 - CIG 876319621C
1° Contratto Applicativo – 1^ tranche

INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA L. LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)."

ELENCO ELABORATI

Nr.	Tav.	Titolo
1/12	R00_E_Elab	Elenco Elaborati
2/12	R01_E-Tec	Relazione Tecnica Illustrativa
3/12	R02_E-Pdm	Piano di Manutenzione
4/12	R03_E_RCalc	Relazione di calcolo gabbionata
5/12	R04_E_Fasc	Fascicolo dell'opera
6/12	R05_E_Geo	Relazione Geologica
7/12	R06_E_PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento
8/12	C01_E_EP	Elenco prezzi unitario
9/12	C02_E-Cme	Computo Metrico Estimativo
10/12	C03_E-QE	Quadro Economico
11/12	Tav.01 E-G_Tec	Planimetria e sezioni stato attuale – scala 1:200
12/12	Tav.02 E-G_Tec	Planimetria e sezioni stato progetto – scala 1:200

Genova, 23 novembre 2021

Il CapoProgetto
Dott. Geol. Stefano Bruzzone

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progetti per la Città

Settore Geotecnica, Idrogeologia Espropri e Vallate

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

mail: ggrassano@comune.genova.it

01	11/2021	PRIMA EMISSIONE	Ing. Emanuele Tatti	Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore

Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE

Dirigente

Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI, VERDE PUBBLICO

Progetto

17.04.00

CAPO PROGETTO

Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO

Responsabile

Geol. Stefano Bruzzone

Collaboratori

Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Responsabile: Arch. Ivano Bareggi

Collaboratori: Geom. Antonella Conti, Dott. Matteo Previtera, Geom. Bartolomeo Caviglia, Sig. Giuseppe Stragapede

Progetto PAESAGGISTICO

Responsabile

Collaboratori

Computi metrici e Stime

Responsabile: Geom. Marco Terenzio

Collaboratori: Geol. Stefano Bruzzone, Geol. Antonietta Franzè

Progetto IDRAULICO

Responsabile

Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione ed esecuzione)

Ing. Emanuele Tatti

Verifica accessibilità

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Responsabile Ing. Emanuele Tatti

Altro

(Progetto prevenzione incendi)

Altro

(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera

INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)

Municipio

Bassa Valbisagno

III

Quartiere

Marassi

17

N° prog. tav.

2

N° tot. tav.

12

Oggetto della tavola

Scala

varie

Data

Novembre 2021

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

Livello Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20089

Codice PROGETTAZIONE

17.04.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

R01_E_Tec

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	001 - Relazione Generale	0	2 / 10

REVISIONI

Rev.	Data	Emesso da	Descrizione
0	25/11/2021	Ing. Emanuele Tatti	Prima Emissione

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	001 - Relazione Generale	0	3 / 10

Sommario

PREMESSA	4
ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO	4
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL’AREA DI INTERVENTO	5
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	6
INTERVENTI PRINCIPALI	7
SETTORE 1:	8
SETTORE 2:	8
SETTORE 3:	9
SETTORE 4:	9

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	001 - Relazione Generale	0	4 / 10

PREMESSA

Il presente documento fornisce l'inquadramento generale relativo agli interventi di Mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di Via A. Robino a partire dal civ. n. 100 fino all'innesto su Via L. Loria e Viale V. Centurione Bracelli (Municipio III - Bassa Val Bisagno)".

ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO

Si elencano di seguito i documenti di progetto:

- Relazione Generale.
- Relazione Geologica.
- Relazione di Calcolo gabbionata.
- Piano di Manutenzione.
- Elaborati grafici.
- Fascicolo dell'Opera.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	001 - Relazione Generale	0	5 / 10

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA DI INTERVENTO

L'intervento in oggetto è situato in prossimità del civico 100 fino all'innesto su Via L. Loria e Viale V. Centurione Bracelli (Municipio III - Bassa Val Bisagno) nel quartiere di Marassi, nel Comune di Genova. L'intervento, che pur situato al di sopra del muro di contenimento della scarpata, prevede l'occupazione parziale della careggiata stradale limitatamente all'area di intervento. Gli interventi meglio evidenziati più avanti, sono distinti in 4 settori.

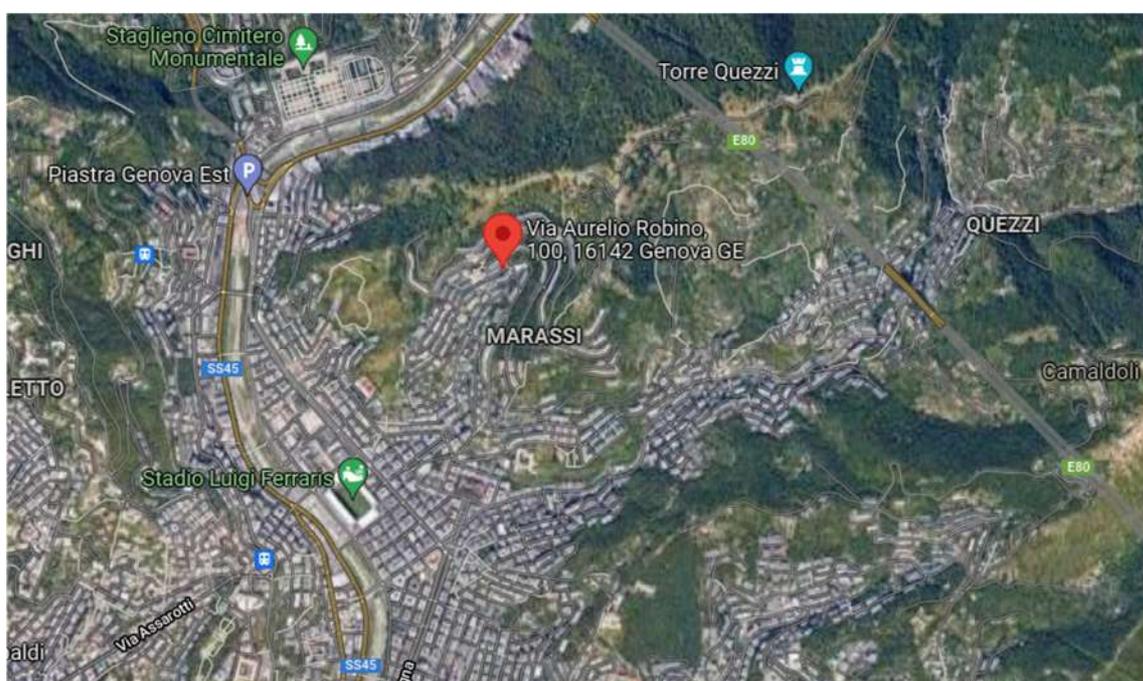


Fig. 1 – Inquadramento generale con individuazione dell'area principale di intervento

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	001 - Relazione Generale	0	6 / 10

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



(fig.2)



(fig.3)



(fig.4)



(fig.5)

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	001 - Relazione Generale	0	7 / 10

INTERVENTI PRINCIPALI

Le lavorazioni sono state concordate in occasione di vari incontri e comunicazioni avvenuti tra il sottoscritto Progettista e l'Ufficio preposto del comune di Genova.

Per quanto riguarda le opere strutturali, il progetto è stato redatto dallo Scrittore, previo confronto con le altre parti in causa.

I 4 settori che vengono evidenziati in figura 6 sottostante, dividono altresì le tipologie di lavorazioni come meglio descritto di seguito



Figura 6 – Stralcio immagine satellitare con indicazione dei 4 settori in cui è stata suddivisa l'area.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	001 - Relazione Generale	0	8 / 10

SETTORE 1:

- preparazione del cantiere con installazione di recinzioni di delimitazione dell'area e cartellonistica di segnalamento
- taglio di alberi e arbusti nell'area di intervento
- posizionamento di una fila continua di gabbioni (n. 32 gabbioni di misura 2 x 1 x 0.75 m, oltre a n. 2 gabbioni sovrapposti di misura 2 x 1 x 0.5 m) alla sommità del muro esistente a protezione della strada dal materiale che scende da monte. I gabbioni prefabbricati, tipo "Ledrosteel" verranno sistemati in posizione arretrata di circa 1.50-2.00 metri rispetto alla testa del muro, in modo da lasciare lo spazio utile per la piantumazione di specie vegetali (presumibilmente ginestre, considerata la compatibilità ambientale di questa specie);
- realizzazione di una palificata in legname a doppia parete (lunghezza 19 m x altezza 1.50 m x larghezza 2.50 m) antistante la muratura a secco parzialmente diruta ivi presente, o, in alternativa, retatura della stessa con sistema di consolidamento tipo "DELTA X G80/2 Stainless" (lunghezza 21 m x larghezza 2.50 m) e ancoraggi tipo "GEWI";
- realizzazione di opere "leggere" di ingegneria naturalistica (n. 1 viminata di lunghezza pari a 21 m ca) lungo il settore di versante in questione;
- posa di una geostuoia antiersiva grimpante rinforzata tipo Megamat 20R20 (lunghezza 19 m x larghezza 6 m), a valle del muro a secco esistente;
- realizzazione di un'opera di regimazione idraulica delle acque ruscellanti lungo il pendio, al confine col SETTORE 2, rappresentata da una canaletta in geocomposito per la canalizzazione delle acque superficiali (Geocomposito (GCO) tipo TRENCHMAT S) o equivalente (lunghezza 25 m x larghezza 0.80 m), costituito dall'accoppiamento di una geostuoia (GMA) in polipropilene sul lato superiore, da un geotessile non-tessuto (GTX-N) intermedio in polipropilene e da una pellicola poliofenica impermeabile (PL) sul lato inferiore, per la formazione di canalette a basso impatto ambientale). Inoltre, ove non già presente, si prevede la realizzazione di un pozzetto di raccolta al termine della canaletta e allaccio alla rete di smaltimento presumibilmente già esistente a servizio della stessa Via A. Robino
- piantumazione alberi ed essenze
- smobilito cantiere e spostamento recinzioni in SETTORE 2

SETTORE 2:

- preparazione del cantiere con installazione di recinzioni di delimitazione dell'area e cartellonistica di segnalamento
- taglio di alberi e arbusti nell'area di intervento
- retatura del fronte roccioso affiorante con sistema di consolidamento tipo "DELTA X G80/2 Stainless" (lunghezza 21 m x larghezza 6 m) e ancoraggi tipo "GEWI";
- posizionamento di una fila continua di gabbioni prefabbricati (n. 31 gabbioni di misura 2 x 1 x 0.75 m, oltre a n. 1 gabbione di misura 2 x 1 x 0.5 m) tipo "Ledrosteel", posizionati secondo lo schema già riportato per il SETTORE 1, ivi compresa la piantumazione di specie vegetali (ginestre);
- realizzazione di opere "leggere" di ingegneria naturalistica (n. 3 viminate di lunghezza pari a 21 m ca) lungo il settore di versante in questione.
- piantumazione alberi ed essenze
- smobilito cantiere e spostamento recinzioni in SETTORE 3

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	001 - Relazione Generale	0	9 / 10

SETTORE 3:

- preparazione del cantiere con installazione di recinzioni di delimitazione dell'area e cartellonistica di segnalamento
- taglio di alberi e arbusti nell'area di intervento
- posizionamento, ove gli spazi lo consentano, di due file continue e sovrapposte di gabbioni (n. 20 gabbioni di misura 2 x 1 x 0.75 m) tipo "Ledrosteel" per i primi 20 m procedendo verso l'incrocio con Via L. Loria/Viale V.C. Bracelli e poi di una sola fila nei successivi 2 tratti (n. 8 + n. 7 gabbioni di misura 2 x 1 x 0.75 m); la fila basale e le file singole si prevedono arretrate di circa 0.80-1.00 m rispetto al cordolo lato strada esistente, mentre la fila superiore si prevede arretrata di 30 cm rispetto a quella inferiore;
- creazione di uno spazio (lunghezza 6.00 m x larghezza 2.00 m) per la collocazione dei cassonetti AMIU per l'immondizia, attualmente sistemati lungo la carreggiata, al piede del versante, tramite posizionamento di n. 2 gabbioni 2 x 1 x 0.50 m ortogonali al bordo strada e n. 3 gabbioni 2 x 1 x 0.75 m paralleli alla viabilità a chiudere l'area verso la scarpata;
- innalzamento del piano a monte del cordolo esistente mediante realizzazione di doppia palificata in legname. Il nuovo manufatto dovrà essere opportunamente dotato di una cunetta lato strada per l'allontanamento delle acque piovane verso la rete di smaltimento idrico presumibilmente esistente a servizio di Via A. Robino, verificando preventivamente l'effettiva efficienza della stessa;
- riempimento dello spazio interposto tra il muretto ed i gabbioni con materiale terrigeno adatto alla piantumazione di una siepe (ginestre) che mascheri la gabbionata;
- retatura dei fronti rocciosi di altezza rilevante qui presenti, con sistema di consolidamento tipo "DELTA G80/2 Stainless" (primo tratto di lunghezza 9 m x larghezza 6 m; secondo tratto di lunghezza 12 m x larghezza 6 m) e ancoraggi tipo "GEWI";
- captazione tramite pozzetto di raccolta (60 x 60 x 60 cm) e tubo interrato (\varnothing 25 cm; lunghezza circa 7 m) da allacciare alla rete idrica presumibilmente esistente a servizio di Via A. Robino, della sorgente rilevata circa al confine tra SETTORE 3 e SETTORE 4.
- piantumazione alberi ed essenze
- smobilito cantiere e spostamento recinzioni in SETTORE 4

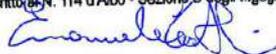
SETTORE 4:

- preparazione del cantiere con installazione di recinzioni di delimitazione dell'area e cartellonistica di segnalamento
- taglio di alberi e arbusti nell'area di intervento
- innalzamento del piano a monte del cordolo esistente mediante realizzazione di doppia palificata in legname in prosecuzione di quello già descritto per il SETTORE 3;
- retatura dei fronti rocciosi di altezza rilevante qui presenti, con sistema di consolidamento tipo "DELTA G80/2 Stainless" (lunghezza 60 m x altezza 8 m) e ancoraggi tipo "GEWI";
- realizzazione di un'opera di regimazione idraulica delle acque ruscellanti lungo il pendio, costituita da una canaletta tipo TRENCHMAT S o equivalente (lunghezza 63 m x larghezza 0.80 m - vedasi descrizione al SETTORE 1) alla sommità della scarpata in roccia presente lungo il tratto del SETTORE 4 che precede l'incrocio con Via L. Loria e Viale V.C. Bracelli e annessi pozzetto di raccolta (60 x 60 x 60 cm) e tubo interrato (\varnothing 25 cm; lunghezza circa 14 m) da allacciare alla rete idrica esistente a servizio di Via A. Robino;

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	001 - Relazione Generale	0	10 / 10

- ripristino della funzionalità della rete di smaltimento delle acque bianche esistente lungo il lato monte di Via A. Robino, che si presenta, negli ultimi 20-30 m prima dell’incrocio con Via L. Loria e Via V.C. Bracelli, occlusa da materiale prevalentemente terrigeno.
- piantumazione alberi ed essenze
- rimozione del cantiere e pulizia finale

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



01	11/2021	PRIMA EMISSIONE	Ing. Emanuele Tatti	Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore

Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE

Dirigente

Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI, VERDE PUBBLICO

Progetto

17.04.00

CAPO PROGETTO

Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO

Responsabile

Geol. Stefano Bruzzone

Collaboratori

Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Responsabile: Arch. Ivano Bareggi

Collaboratori: Geom. Antonella Conti, Dott. Matteo Previtera, Geom. Bartolomeo Caviglia, Sig. Giuseppe Stragapede

Progetto PAESAGGISTICO

Responsabile

Collaboratori

Computi metrici e Stime

Responsabile: Geom. Marco Terenzio

Collaboratori: Geol. Stefano Bruzzone, Geol. Antonietta Franzè

Progetto IDRAULICO

Responsabile

Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione ed esecuzione)

Ing. Emanuele Tatti

Verifica accessibilità

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Responsabile Ing. Emanuele Tatti

Altro

(Progetto prevenzione incendi)

Altro

(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera

INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)

Municipio

Bassa Valbisagno

III

Quartiere

Marassi

17

N° prog. tav.

3

N° tot. tav.

12

Oggetto della tavola

Scala

varie

Data

Novembre 2021

PIANO DI MANUTENZIONE

Livello Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20089

Codice PROGETTAZIONE

17.04.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

R02_E_PdM

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	02 Piano di Manutenzione	0	2 / 14

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.

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 gravita' 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.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	02 Piano di Manutenzione	0	3 / 14

MANUALE DI MANUTENZIONE (Anomalie riscontrabili)

Elemento Manutenibile 1

– Gabbionate Anomalie riscontrabili

Corrosione

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	02 Piano di Manutenzione	0	4 / 14

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;
- 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 – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	02 Piano di Manutenzione	0	5 / 14

2. Reti paramassi descrizione

La rete paramassi è un rivestimento di scarpata in roccia (eseguito a qualsiasi altezza) e realizzato mediante copertura di rete metallica a doppia torsione del tipo esagonale

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

Le reti devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.

Prestazioni:

Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere garantiti i valori di resistenza nominale a trazione pari a 550 N/mm² ricavati con modalità di prova conformi alla normativa ASTM A975-97.

Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

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

Prestazioni:

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	02 Piano di Manutenzione	0	6 / 14

Le reti devono essere realizzate con ferri capaci di non generare fenomeni di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo. Possono

essere rivestiti con rivestimenti di zinco e di lega di zinco che devono essere sottoposti a prova in conformità alle norme UNI EN 10244-1 e UNI EN 10244-2.

Livello minimo della prestazione:

I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono avere un rivestimento di lega zinco-alluminio-cerio-lantanio.

ANOMALI E RI SCONTRABILI

Corrosione

Fenomeni di corrosione delle reti paramassi.

Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle reti dovuti ad erronea posa in opera delle stesse e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggi.

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 attraverso fori praticati nella rete.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	02 Piano di Manutenzione	0	7 / 14

Rotture

Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Cadenza: ogni settimana

Tipologia: Ispezione

Verificare che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deposito superficiale; 3) Difetti di tenuta; 4) Patina biologica; 5) Perdita di materiale; 6) Rotture.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Sistemazione reti

Cadenza: quando occorre

Sistemare le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	02 Piano di Manutenzione	0	8 / 14

3. Canalette e fossette

ANOMALIE RISCONTRABILI

Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

Mancanza deflusso acque meteoriche

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.

Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le pareti del corpo drenante.

Rottura

Rottura di parti dei manufatti costituenti il sistema drenante (pozzetti, griglie, ecc).

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Cadenza: ogni anno

Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili.

Controllo

strumentale delle parti non ispezionabili.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4)

Rottura.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	02 Piano di Manutenzione	0	9 / 14

Tipologia: Controllo

Controllo canalizzazioni

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Ripristino canalizzazioni

Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti oppure mediante risagomatura delle sezioni.

Pulizia e

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	02 Piano di Manutenzione	0	10 / 14

4. Opere di ingegneria naturalistica

L'ingegneria naturalistica si applica per attenuare i danni creati dal dissesto idrogeologico; in particolare essa adopera le piante vive, abbinata ad altri materiali quali il legno, la pietra, la terra, ecc., per operazioni di consolidamento e interventi antiersivi, per la riproduzione di ecosistemi simili ai naturali e per l'incremento della biodiversità.

I campi di intervento sono:

- consolidamento dei versanti e delle frane;
- recupero di aree degradate;
- attenuazione degli impatti causati da opere di ingegneria: barriere antirumore e visive, filtri per le polveri, ecc.;
- inserimento ambientale delle infrastrutture.

Le finalità degli interventi sono: tecnico-funzionali, naturalistiche, estetiche e paesaggistiche e economiche. Per realizzare un intervento di ingegneria naturalistica occorre realizzare un attento studio bibliografico, geologico, geomorfologico, podologico, floristico e vegetazionale per scegliere le specie e le tipologie vegetazionali d'intervento.

Alla fase di studio e di indagine deve seguire l'individuazione dei criteri progettuali, la definizione delle tipologie di ingegneria naturalistica e la lista delle specie floristiche da utilizzare.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

Resistenza alla trazione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	02 Piano di Manutenzione	0	11 / 14

Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

Prestazioni:

Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.

Livello minimo della prestazione:

Classe di Esigenza: Sicurezza

01.05.R02 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

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

Le reti devono essere realizzate con ferri capaci di non generare fenomeni di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo. Possono essere rivestiti con rivestimenti di zinco e di lega di zinco.

Prestazioni:

I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla normativa UNI di settore.

Livello minimo della prestazione:

Classe di Esigenza: Durabilità

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.05.03 Biostuoie vegetali

° 01.05.01 Palizzata viva

° 01.05.02 Viminata viva

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	02 Piano di Manutenzione	0	12 / 14

5. Viminata viva

Utile per stabilizzare le dune costiere, è formata da verghe lunghe e flessibili, facilmente intrecciabili, di piante legnose xerofile e aerofile con capacità di propagazione vegetativa.

Le graticciate possono essere disposte sul pendio o per righe orizzontali andanti o come graticciata diagonale convergente verso l'impluvio centrale.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Corrosione

Fenomeni di corrosione delle armature metalliche delle viminate.

Deformazioni

Deformazioni della struttura per cui si verificano difetti di tenuta dei pali.

Eccessiva vegetazione

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce lo sviluppo delle talee.

Infradiciamento

Infradiciamento dei pali che sostengono la viminata.

Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle viminate.

Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle verghe.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	02 Piano di Manutenzione	0	13 / 14

Cadenza: ogni 6 mesi

Controllare la tenuta delle diverse file di paletti e delle verghe verificando che non ci sia fuoriuscita di materiale. Verificare che le talee siano attecchite e che non ci sia vegetazione infestante.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla trazione; 2) Resistenza alla corrosione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazioni; 3) Eccessiva vegetazione; 4) Infradiciamento; 5) Scalzamento;

6) Sottoerosione.

- Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.

Tipologia: Ispezione

Controllo generale

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Ceduazione

Eeguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.

- Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.

Cadenza: ogni anno

Diradamento

Eeguire il diradamento delle piante infestanti.

- Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.

Cadenza: ogni anno

Revisione

Intervento / Opera			
<p>COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli</p>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	02 Piano di Manutenzione	0	14 / 14

Verificare la tenuta delle file dei pali in legno serrando i chiodi e le graffe metalliche; sistemare le verghe eventualmente fuoriuscite dalle file.

- Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.

Cadenza: ogni 6 mesi

Verificare la tenuta delle file dei pali in legno serrando i chiodi e le graffe metalliche; sistemare le verghe eventualmente fuoriuscite dalle file.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

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



01	11/2021	PRIMA EMISSIONE	Ing. Emanuele Tatti	Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore

Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE

Dirigente

Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI, VERDE PUBBLICO

Progetto

17.04.00

CAPO PROGETTO

Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO

Responsabile

Geol. Stefano Bruzzone

Collaboratori

Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Responsabile: Arch. Ivano Bareggi

Collaboratori: Geom. Antonella Conti, Dott. Matteo Previtera, Geom. Bartolomeo Caviglia, Sig. Giuseppe Stragapede

Progetto PAESAGGISTICO

Responsabile

Collaboratori

Computi metrici e Stime

Responsabile: Geom. Marco Terenzio

Collaboratori: Geol. Stefano Bruzzone, Geol. Antonietta Franzè

Progetto IDRAULICO

Responsabile

Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione ed esecuzione)

Ing. Emanuele Tatti

Verifica accessibilità

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Responsabile Ing. Emanuele Tatti

Altro

(Progetto prevenzione incendi)

Altro

(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera

INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)

Municipio

Bassa Valbisagno

III

Quartiere

Marassi

17

N° prog. tav.

4

N° tot. tav.

12

Oggetto della tavola

RELAZIONE CALCOLO GABBIONATA

Scala

varie

Data

Novembre 2021

Livello Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20089

Codice PROGETTAZIONE

17.04.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

R03_E_CALC

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	2 / 59

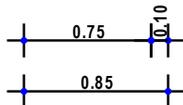
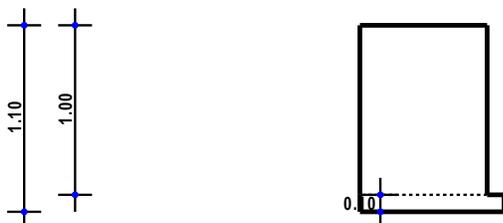
RELAZIONE DI CALCOLO

1 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

~~NOTA: LA PRESENTE SEZIONE DEVE ESSERE COMPILATA DAL TECNICO. QUANTO SEGUE É RIPORTATO SOLO A TITOLO DI ESEMPIO. Il muro oggetto della relazione di calcolo ha lo scopo di contenere il terreno per la realizzazione di _____. La tipologia di muro impiegata è quella di muro a gravità con gabbioni. Il muro si sviluppa per una lunghezza di ____ m ed ha un'altezza di ____ m. Lo spessore del paramento è variabile lungo l'altezza variando fra un massimo di ____ m, al piede del paramento, ed un minimo di ____ m, in testa al paramento.~~

Vengono di seguito riportate delle viste, in sezione, allo scopo di consentire una migliore comprensione dell'opera in oggetto della presente relazione:

Vista in Sezione

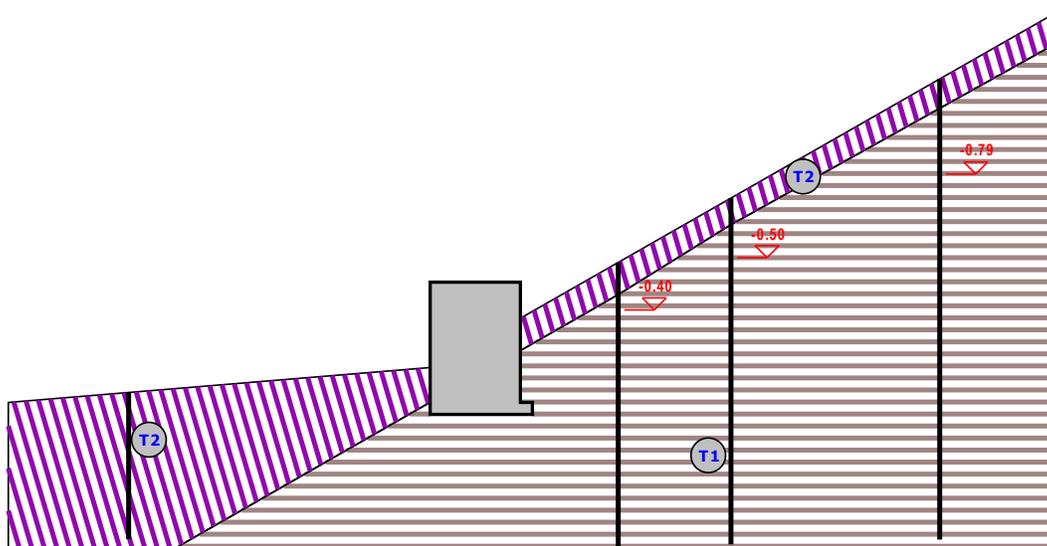


Sezione... - Vista Sezione

Vista Stratigrafica

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	3 / 59

SEZIONE... - STRATI



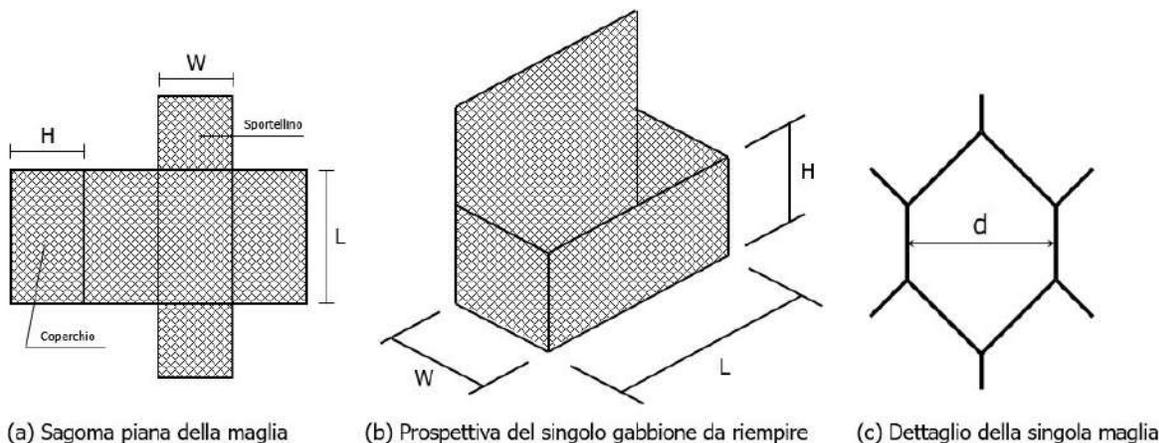
Strato	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	Cu	C'
T1	secondo strato cappellaccio	18000	22000	32.0°	0.07	0.07
T2	primo strato argilla	18000	22000	37.0°	0.00	0.00

Sezione... - Vista Strati

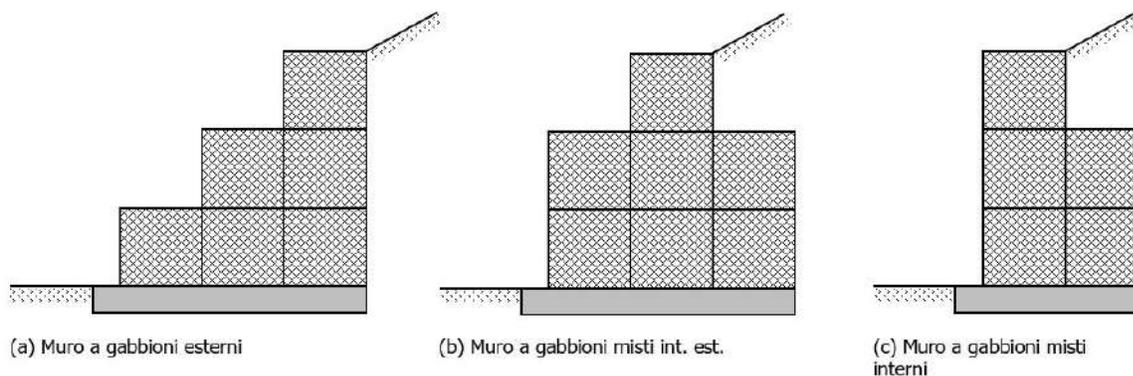
1.1 Descrizione generale del sistema a gabbioni

L'opera di sostegno progettata è del tipo a gabbioni metallici riempiti con pietrame di opportune dimensioni. Tale sistema costruttivo è di tipo modulare e parzialmente prefabbricabile e, quindi, garantisce semplicità e rapidità di esecuzione.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	4 / 59



Gli elementi gabbioni sono in genere di dimensioni standardizzate di larghezza $L = 1$ m, altezza $H = 0,5$ o $1,0$ m e lunghezza W tipicamente da $1,5$ a $2,0$ m. L'opera di contenimento ottenuta con l'uso dei gabbioni, pertanto, potrà avere una conformazione tipicamente a gradoni (interni, esterni o misti) di spessore variabile (generalmente tra $0,5$ e $1,0$ m) in base all'eventuale sovrapposizione tra i gabbioni.



Gli elementi principali costituenti il muro a gabbione sono:

- 1) reti metalliche a maglie esagonali a doppia torsione conformi alla UNI EN 10223-3; a loro volta costituite da fili in acciaio di caratteristiche conformi alla UNI EN 10218 ed opportunamente rivestiti, in relazione all'aggressività dell'ambiente circostante, con zincatura (conformemente alla UNI EN 10244-2) o con materiali plastici (conformemente alla UNI EN 10245-2/3);
- 2) pietrame di riempimento: costituito tipicamente da materiale lapideo di tipo calcareo oppure da ciottoli con pezzatura di diametro non inferiore a $1,5 \div 2$ volte la dimensione "d" della maglia metallica. Le rocce utilizzate dovranno avere caratteristiche tali da non risultate suscettibili a friabilità, dilavamento, e gelività. Il peso specifico dei materiali lapidei sarà non minore di 22 kN/m^3 ;
- 3) elementi di collegamento tra le gabbionate: saranno costituiti da fili metallici di opportuno diametro tali da consentire un idoneo collegamento tra i moduli, in modo da garantire il corretto comportamento d'insieme dell'opera di contenimento e l'idoneo trasferimento degli sforzi interni tra le gabbionate e dovuti alle spinte del

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	5 / 59

terreno, degli eventuali sovraccarichi sul terrapieno a monte dell'opera, nonché del peso proprio degli elementi soprastanti e degli effetti dell'azione sismica di progetto;

4) fondazione: tenuto conto delle caratteristiche del terreno di posa nonché dell'altezza complessiva dell'opera di sostegno, le strutture di fondazione sono realizzate strutture in c.a. opportunamente dimensionate in modo da garantire un idoneo coefficiente di sicurezza a carico limite del terreno. Tra le caratteristiche peculiari dei muri a gabbioni si annoverano:

- duttilità (la struttura ad elevata porosità e la rete metallica a doppia torsione consentono ampie deformazioni prima del collasso e consentono piccoli cedimenti o adattamenti in corso d'opera);
- permeabilità (grazie all'elevata porosità del materiale di riempimento dei gabbioni è possibile ottenere un efficiente drenaggio delle acque meteoriche da monte a valle dell'opera; le uniche opere di drenaggio sono solo state necessarie a valle dell'opera ed a tergo delle fondazioni in c.a.);
- ridotto impatto ambientale (la tipologia di opera si presta ai canoni dell'ingegneria naturalistica consentendo l'applicazione di piante a crescita controllata sulla superficie esterna dell'opera).

1.2 Cenni sulle procedure di posa in opera

La posa in opera del muro a gabbioni deve avvenire seguendo i successivi passi:

- sagomatura di ciascuna scatola tramite piegatura, lungo i bordi, della sagoma piana della maglia metallica (preventivamente stirata) e legatura degli sportellini opportunamente predisposti;
- accostamento "fronte-fronte" o "retro-retro" delle singole scatole di gabbioni e loro legatura con filo metallico;
- predisposizione di opportuni tiranti in acciaio di diametro ϕ 4 mm, orizzontali e verticali ad interasse di 30 cm, di collegamento tra gli strati di gabbioni;
- riempimento dei gabbioni con il materiale lapideo di dimensioni opportune e successivo assestamento per il raggiungimento della densità volumica di progetto;
- rinverdimento delle superfici a vista dei gabbioni con strati di talee o piante simili a crescita controllata.

2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista, evidenziato nel prosieguo della presente relazione:

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321)

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

Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76)

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	6 / 59

Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

C.N.R. n. 10024/1986

“Analisi di strutture mediante elaboratore. Impostazione e Redazione delle relazioni di calcolo”

D. M. Infrastrutture Trasporti 17 gennaio 2018 (G.U. 20 febbraio 2018 n. 42 - Suppl. Ord.)

“Norme tecniche per le Costruzioni”

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nella:

Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. Serie Generale n. 35 del 11/02/2019 - Suppl. Ord. n. 5)
Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

Eurocodice 7 – “Progettazione geotecnica” - EN 1997-1.

Presidenza del CSLP, Servizio Tecnico Centrale

“Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e l’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione”, Settembre 2013.

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, Ministero dell’Economia e delle Finanze

“Linee Guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica”, Marzo 2006.

UNI EN 10223-3:2013 “Reti di acciaio a maglie esagonali per impieghi industriali”.

UNI EN 10218-2 “Fili di acciaio e relativi prodotti – Generalità. Dimensione e tolleranze dei fili”.

UNI EN 10244 “Rivestimenti metallici non ferrosi sui fili di acciaio”.

UNI ISO EN 6988 Rivestimenti metallici – Prova con anidride solforosa con condensazione generale di umidità.

3 - MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO

Per la realizzazione dell’opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

- Pietrame per gabbioni
- Calcestruzzo di tipo C20/25 (Resistenza caratteristica $R_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$) armato con barre di acciaio ad aderenza migliorata di tipo B450C (Resistenza caratteristica $F_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$)

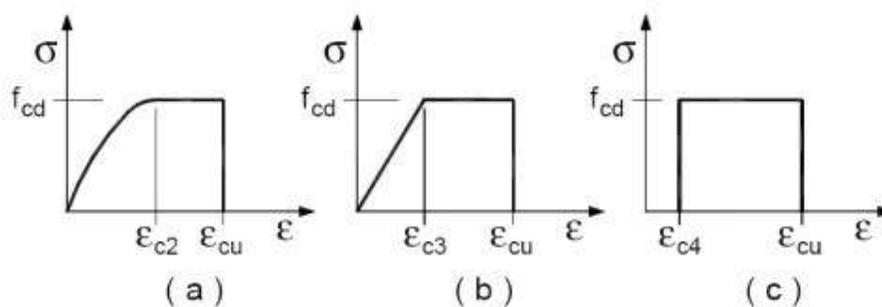
I valori dei parametri caratteristici dei suddetti materiali sono riportati nei tabulati di calcolo, nella relativa sezione.

Per ciascuna classe di calcestruzzo impiegata sono riportati i valori di:

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	7 / 59

Resistenza di calcolo a trazione (f_{ctd})
 Resistenza a rottura per flessione (f_{cfm})
 Resistenza tangenziale di calcolo (τ_{Rd})
 Modulo elastico normale (E)
 Modulo elastico tangenziale (G)
 Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_c)
 Resistenza cubica caratteristica del materiale (R_{ck})
 Coefficiente di Omogeneizzazione
 Peso Specifico
 Coefficiente di dilatazione termica

I diagrammi costitutivi del calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.1 del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare per le verifiche effettuate a pressoflessione retta è stato adottato il modello riportato in fig. (a).



Diagrammi di calcolo tensione/deformazione del calcestruzzo.

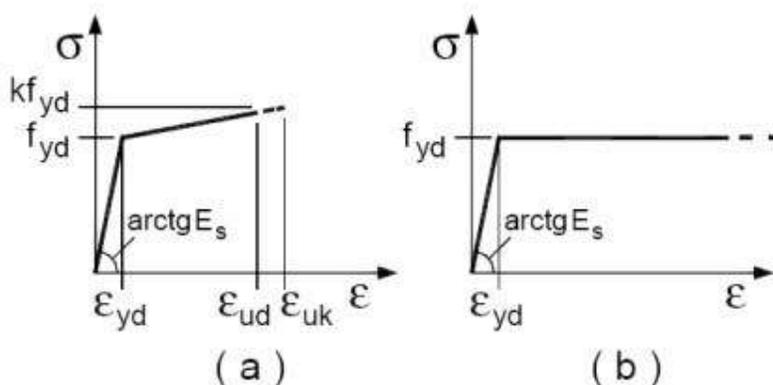
La deformazione massima $\epsilon_{c,max}$ è assunta pari a 0.0035.

Per l'acciaio sono riportati i valori di:

- Tensione caratteristica di snervamento trazione (f_{yk})
- Modulo elastico normale (E)
- Modulo elastico tangenziale (G)
- Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_r)
- Peso Specifico
- Coefficiente di dilatazione termica

I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare è stato adottato il modello elastico perfettamente plastico descritto in b).

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	8 / 59



La resistenza di calcolo è data da f_{yk} / γ_f . Il coefficiente di sicurezza γ_f si assume pari a 1.15.

Per ciascun tipo di muratura impiegata sono riportati i seguenti valori:

- Resistenza caratteristica a compressione orizzontale (f_{ko})
- Resistenza caratteristica a taglio senza compressione (f_{vko})
- Resistenza caratteristica a trazione (f_{kt})
- Modulo elastico normale (E)
- Modulo elastico tangenziale (G)
- Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_c)
- Resistenza caratteristica a compressione (f_k)
- Peso Specifico
- Coefficiente di dilatazione termica

Tutti i materiali impiegati dovranno essere comunque verificati con opportune prove di laboratorio secondo le prescrizioni della vigente Normativa.

4 - TERRENO DI FONDAZIONE

Le indagini effettuate, mirate alla valutazione della velocità delle onde di taglio (V_{s30}) e/o del numero di colpi dello Standard Penetration Test (NSPT), permettono di classificare il profilo stratigrafico, ai fini della determinazione dell'azione sismica, di categoria **C** [**Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.**].

Tutti i parametri che caratterizzano i terreni di fondazione sono riportati nei tabulati di calcolo, nella relativa sezione. Per ulteriori dettagli si rimanda alle relazioni geologica e geotecnica.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	9 / 59

5 - METODO DI CALCOLO DELLA SPINTA DEL TERRAPIENO

La pressione esercitata da un terreno contro un muro è simile alla spinta idrostatica; infatti, essa aumenta in funzione della profondità h e può essere così espressa:

$$p = K \cdot h \cdot \gamma$$

dove γ è il peso dell’unità di volume del terreno e K è un coefficiente che dipende dall’angolo di attrito interno, dagli angoli di inclinazione del terrapieno e del paramento del muro, dall’angolo di attrito terra-muro, nonché dal tipo di spinta che si vuole calcolare (attiva e passiva).

Esistono due modalità di calcolo della spinta:

- Spinta attiva: quando il muro subisce una rotazione, sia pure piccola, verso l’esterno (valle).
- Spinta passiva: quando il muro subisce una rotazione, sia pure piccola, premendo contro il terrapieno (monte).

Tra le varie ipotesi che si utilizzano per il calcolo della spinta, si è utilizzata quella dovuta al **Coulomb**, opportunamente modificata ed ampliata per tener conto di tutte le eventualità che possono presentarsi:

- Attrito terra-muro.
- Paramento inclinato.
- Profilo del piano di campagna di forma generica.
- Carichi distribuiti/concentrati disposti in maniera arbitraria sul profilo.
- Stratigrafia costituita da un numero illimitato di strati o lenti, costituiti da terreni coerenti e/o incoerenti.
- Falda acquifera, eventualmente inclinata.

Il metodo di Coulomb presuppone una linea di rottura piana del terreno che parte dalla base del muro; la spinta è l’integrale delle pressioni agenti calcolate lungo la verticale del cuneo di spinta.

Vengono esaminate tutte le possibili superfici di scorrimento per individuare in automatico quella per la quale la spinta è massima.

Il calcolo della distribuzione delle pressioni lungo l’altezza del paramento del muro avviene col metodo delle strisce dovuto a **Huntington**, che consiste nel considerare tante ipotetiche linee di frattura lungo l’altezza parallele a quella della superficie di scorrimento. Costruito il diagramma delle pressioni sul muro è quindi possibile trovare la risultante ed il punto di applicazione della spinta.

Questo procedimento viene applicato:

- sul cuneo che parte dal vertice in basso a monte del paramento, ciò al fine di ottenere le azioni con cui si andranno a verificare le sezioni del paramento stesso.
- sul cuneo che parte dal vertice in basso della fondazione a monte, ciò al fine di ottenere le azioni massime necessarie per le verifiche allo scorrimento e al carico limite sulla fondazione stessa.

Nel caso di presenza di falda acquifera retrostante al muro e assenza di drenaggio, se ne tiene conto sia nel calcolo della spinta che nella verifica a carico limite della fondazione, considerando la sottospinta di galleggiamento.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	10 / 59

Per quanto riguarda le azioni sismiche, per ognuna delle strisce prima menzionate e per ogni spinta ad esse afferente, viene calcolato il corrispondente incremento sismico valutando la massa della striscia e moltiplicandola per il coefficiente sismico orizzontale k_h .

6 - VALUTAZIONE DELL’AZIONE SISMICA

La valutazione della spinta del terreno in zona sismica, secondo quanto prevede il D.M. 17 gennaio 2018 “Norme tecniche per le Costruzioni” al § 3.2.3 e al § 7.11.6.2.1, è stata eseguita utilizzando metodi *pseudo-statici*.

In particolare il procedimento per la definizione dei parametri sismici di progetto per i vari Stati Limite per cui sono state effettuate le verifiche è stato il seguente:

1. definizione della Vita Nominale e della Classe d’Uso della struttura, il cui uso combinato ha portato alla definizione del Periodo di Riferimento dell’azione sismica.
2. Individuazione, tramite latitudine e longitudine, dei parametri sismici di base a_g , F_0 e T_c^* per tutti e quattro gli Stati Limite previsti (SLO, SLD, SLV e SLC); l’individuazione è stata effettuata interpolando tra i 4 punti più vicini al punto di riferimento dell’edificio.
3. Determinazione dei coefficienti d’amplificazione stratigrafica e topografica.
4. Calcolo del periodo T_c corrispondente all’inizio del tratto a velocità costante dello Spettro.

L’utilizzo di metodi pseudo-statici, consente di ricondurre l’azione sismica, che è un’azione dinamica variabile nel tempo e nello spazio, ad un insieme di forze statiche equivalenti, orizzontali e verticali, mediante l’utilizzo di coefficienti sismici, che dipendono dalla zona sismica, dalle condizioni locali e dall’entità degli spostamenti ammessi per l’opera considerata. Tali coefficienti vengono utilizzati, oltre che per valutare le forze di inerzia sull’opera, anche per determinare la spinta retrostante il muro, mediante l’utilizzo della teoria di Mononobe Okabe. Come specificato al § 7.11.6.2.1, in assenza di studi specifici, i coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v , devono essere calcolati come:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{\max}}{g} \quad [7.11.6]$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h \quad [7.11.7]$$

dove:

a_{\max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito.

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l’accelerazione massima è valutata con la relazione:

$$a_{\max} = S_s \cdot S_T \cdot a_g \quad [7.11.8]$$

dove:

S = coefficiente che comprende l’effetto dell’amplificazione stratigrafica (S_s) e dell’amplificazione topografica (S_T), di cui al §3.2.3.2;

a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Nella precedente espressione, il coefficiente β_m di riduzione dell’accelerazione massima attesa al sito è pari a:

$$\beta_m = 0.38 \text{ nelle verifiche allo stato limite ultimo (SLV)}$$

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	11 / 59

$\beta_m = 0.47$ nelle verifiche allo stato limite di esercizio (SLD)

Lo stato limite di ribaltamento è trattato impiegando coefficienti parziali unitari sulle azioni e sui parametri geotecnici (§ 7.11.1) e utilizzando valori di β_m incrementati del 50% rispetto a quelli innanzi indicati e comunque non superiori all'unità.

Si riportano di seguito le coordinate geografiche del sito ed i relativi dati di pericolosità sismica:

Latitudine: 44° 25' 32.55" Longitudine: 8° 57' 38.12" Altitudine: 19 m

DATI GENERALI ANALISI SISMICA

TP	S _T	β_s	β_m	K _{Stbi} (K _{h,1})	K _{Muro} (K _{h,2})	Latitudine	Dati generali analisi sismica	
							Longitudine	Altitudine
C	1,00	0,20	0,38	0,0219	0,0417	[gradi] 44° 25' 32.55"	[gradi] 8° 57' 38.12"	[m] 19

Classe	Vita Nominale	Periodo di Riferimento
[adim]	[anni]	[anni]
2	50	50

SL	T _r	a _g /g	S _s	F ₀	T* _c
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]
SLO	30	0,0245	1,500	2,517	0,191
SLD	50	0,0312	1,500	2,532	0,210
SLV	475	0,0732	1,500	2,530	0,283
SLC	975	0,0951	1,500	2,509	0,293

LEGENDA Dati generali analisi sismica

TP	Tipo terreno prevalente, categoria di suolo di fondazione come definito al punto 3.2.2 delle Norme tecniche per le costruzioni. [A] = Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi - [B] = Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti - [C] = Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti - [D] = Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti - [E] = Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 30 m.
S_T	Coefficiente di amplificazione topografica.
β_s	Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Verifica di stabilità'.
β_m	Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Muro di sostegno.
K_{Stbi} (K_{h,1})	Coefficiente per il calcolo della spinta per Verifica di stabilità'.
K_{Muro} (K_{h,2})	Coefficiente per il calcolo della spinta per Muro di sostegno.
Latitudine	Latitudine geografica del sito [gradi].
Longitudine	Longitudine geografica del sito [gradi].
Altitudine	Altitudine geografica del sito sul livello medio del mare [m].
SL	Stato limite.
T_r	Periodo di ritorno dell'azione sismica. [t] = anni
a_g/g	Coefficiente di accelerazione al suolo.
S_s	Coefficiente di amplificazione stratigrafica.
F₀	Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
T*_c	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	12 / 59

7 - SCENARI DI CARICO

I calcoli e le verifiche sono condotti con il metodo semiprobabilistico degli stati limite secondo le indicazioni del D.M. 17 gennaio 2018.

Le azioni introdotte direttamente sono combinate con le altre (carichi permanenti, accidentali e sisma) mediante le combinazioni di carico di seguito descritte. Da esse si ottengono i valori probabilistici da impiegare successivamente nelle verifiche.

La **verifica di stabilità globale** del complesso opera di sostegno-terreno deve essere effettuata, analogamente a quanto previsto al § 6.8, secondo l'**Approccio 1**, con la **Combinazione 2 (A2+M2+R2)**, tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici e nella Tab. 6.8.I per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e fronti di scavo.

Le rimanenti verifiche devono essere effettuate secondo l'**Approccio 2**, con la **combinazione (A1+M1+R3)**, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I.

Nella verifica a ribaltamento i coefficienti R3 della Tab. 6.5.I si applicano agli effetti delle azioni stabilizzanti.

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

PARAMETRO	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	M1	M2
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'$	$\gamma_{\varphi'}$	1.0	1.25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.00	1.40

Tab. 6.5.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno.

VERIFICA	Coefficiente parziale γ_R (R3)
Capacità portante della fondazione	1.4
Scorrimento	1.1
Ribaltamento	1.5
Resistenza del terreno a valle	1.4

Nelle verifiche di sicurezza per effetto delle azioni sismiche si controlla che la resistenza del sistema sia maggiore delle azioni nel rispetto della condizione [6.2.1], ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	13 / 59

sui parametri geotecnici (§ 7.11.1) e impiegando le resistenze di progetto con i coefficienti parziali γ_R indicati nella tabella 7.11.III.

Tab. 7.11.III – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi (SLV) dei muri di sostegno.

VERIFICA	Coefficiente parziale γ_R
Capacità portante della fondazione	1.2
Scorrimento	1.0
Ribaltamento	1.0
Resistenza del terreno a valle	1.2

Sono stati considerati i seguenti Stati Limite.

7.1 Stato Limite Ultimo e di Salvaguardia della Vita

Le azioni sulla costruzione sono state cumulate in modo da determinare condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della probabilità ridotta di intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli, come consentito dalle norme vigenti. Per gli stati limite ultimi sono state adottate le combinazioni del tipo:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

dove:

- G_1 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno, quando pertinente; forze indotte dal terreno (esclusi gli effetti di carichi variabili applicati al terreno); forze risultanti dalla pressione dell’acqua (quando si configurino costanti nel tempo);
- G_2 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- P rappresenta pretensione e precompressione;
- Q azioni sulla struttura o sull’elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo:
 - di lunga durata: agiscono con un’intensità significativa, anche non continuativamente, per un tempo non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura;
 - di breve durata: azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita nominale della struttura;
- Q_{ki} rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile;
- $\gamma_G, \gamma_Q, \gamma_P$ coefficienti parziali come definiti nella Tab. 6.2.I del DM 17 gennaio 2018;
- ψ_{0i} sono i coefficienti di combinazione per tenere conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i rispettivi valori caratteristici.

Tab. 6.2.I D.M 17/01/2018

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
---------	---------	---	-----	----------	----------

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	14 / 59

Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0.9	1.0	1.0
	sfavorevoli		1.1	1.3	1.0
Carichi permanenti non strutturali ⁽¹⁾	favorevoli	γ_{G21}	0.8	0.8	0.8
	sfavorevoli		1.5	1.5	1.3
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0.0	0.0	0.0
	sfavorevoli		1.5	1.5	1.3

⁽¹⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Le combinazioni risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico elementare: ciascuna condizione di carico accidentale, a rotazione, è stata considerata sollecitazione di base (Q_{k1} nella formula precedente).

I coefficienti relativi a tali combinazioni di carico sono riportati negli allegati tabulati di calcolo.

In zona sismica, oltre alle sollecitazioni derivanti dalle generiche condizioni di carico statiche, devono essere considerate anche le sollecitazioni derivanti dal sisma. L'azione sismica è stata combinata con le altre azioni secondo la seguente relazione:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

dove:

- E azione sismica per lo stato limite e per la classe di importanza in esame;
- G_1 rappresenta peso proprio di tutti gli elementi strutturali;
- G_2 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- P_k rappresenta pretensione e precompressione;
- ψ_{2i} coefficiente di combinazione delle azioni variabili Q_i ;
- Q_{ki} valore caratteristico dell'azione variabile Q_i .

I valori dei coefficienti ψ_{2i} sono riportati nella seguente tabella:

Categoria / Azione	ψ_{2i}
Categoria A – Ambienti ad uso residenziale	0,3
Categoria B – Uffici	0,3
Categoria C – Ambienti suscettibili di affollamento	0,6
Categoria D – Ambienti ad uso commerciale	0,6
Categoria E – Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	0,8
Categoria F – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,6
Categoria G – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,3
Categoria H – Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso
Vento	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,0

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	15 / 59

Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,2
Variazioni termiche	0,0

7.2 Stati Limite di Esercizio

Allo Stato Limite di Esercizio le sollecitazioni con cui sono state semiprogettate le aste in c.a. sono state ricavate applicando le formule riportate nel D.M. 17 gennaio 2018 - Norme tecniche per le costruzioni - al punto 2.5.3. Per le verifiche agli stati limite di esercizio, a seconda dei casi, si fa riferimento alle seguenti combinazioni di carico:

combinazione caratteristica o rara
$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{Kj}) + Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{0i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

combinazione frequente
$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{Kj}) + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

combinazione quasi permanente
$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{Kj}) + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

dove:

- G_{kj} valore caratteristico della j-esima azione permanente;
- P_{kh} valore caratteristico della h-esima deformazione impressa;
- Q_{k1} valore caratteristico dell'azione variabile di base di ogni combinazione;
- Q_{ki} valore caratteristico della i-esima azione variabile;
- ψ_{0i} coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili di durata breve ma ancora significativi nei riguardi della possibile concomitanza con altre azioni variabili;
- ψ_{1i} coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili ai frattili di ordine 0,95 delle distribuzioni dei valori istantanei;
- ψ_{2i} coefficiente atto a definire i valori quasi permanenti delle azioni ammissibili ai valori medi delle distribuzioni dei valori istantanei.

Ai coefficienti ψ_{0i} , ψ_{1i} , ψ_{2i} sono attribuiti i seguenti valori:

Azione	ψ_{0i}	ψ_{1i}	ψ_{2i}
Categoria A – Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B – Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C – Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D – Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H – Coperture	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi		

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	16 / 59

	caso per caso		
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

In maniera analoga a quanto illustrato nel caso dello SLU le combinazioni risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico; a turno ogni condizione di carico variabile è stata considerata sollecitazione di base, con ciò dando origine a tanti valori combinati. Per ognuna delle combinazioni ottenute, in funzione dell’elemento, sono state effettuate le verifiche allo SLE (tensioni, deformazioni e fessurazione).

Negli allegati tabulati di calcolo sono riportanti i coefficienti relativi alle combinazioni di calcolo generate relativamente alle combinazioni di azioni "Quasi Permanente", "Frequente" e "Rara".

Nelle sezioni relative alle verifiche allo SLE dei citati tabulati, inoltre, sono riportati i valori delle sollecitazioni relativi alle combinazioni che hanno originato i risultati più gravosi.

8 - VERIFICHE

Le verifiche del muro a gabbione si eseguono allo stesso modo di quelle previste per i muri a gravità con l’unica differenza che le verifiche vanno ripetute lungo l’altezza per ciascuno degli strati previsti. In altre parole, dati “n” strati di gabbioni, sono state eseguite (n-1) verifiche, oltre alla verifica globale per il muro intero. Ciascun gruppo di verifiche deve essere eseguito considerando il generico strato di gabbioni e tutti quelli sovrastanti. Le verifiche suddette, ripetute per ogni strato, sono descritte nel dettaglio nei paragrafi successivi e comprendono, in particolare: verifiche a ribaltamento, verifiche a scorrimento, verifiche a carico limite.

8.1 Verifica a Ribaltamento

- Nella verifica a ribaltamento è stato scelto come punto di rotazione il vertice in basso a valle della fondazione.
- Il Momento Ribaltante è dovuto alla componente orizzontale della spinta, all’incremento sismico di essa e ad eventuali carichi esterni che possono contribuire al ribaltamento.
- Il Momento Stabilizzante è dovuto al peso proprio del muro, del terreno su esso agente, ad eventuali carichi esterni che possono contribuire alla stabilità ed ai tiranti.

Il coefficiente di sicurezza è dato dal rapporto Momento Stabilizzante/Momento Ribaltante. Tale valore è stato calcolato per tutte le combinazioni di carico previste dall’approccio adottato, considerando il sistema come un corpo rigido.

Lo stato limite di ribaltamento è trattato impiegando coefficienti parziali unitari sulle azioni e sui parametri geotecnici (§ 7.11.1) e utilizzando valori di β_m incrementati del 50% rispetto a quelli indicati nel §7.11.6.2.1 e comunque non superiori all’unità.

8.2 Verifica a Scorrimento

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	17 / 59

Nella verifica a scorrimento sono state prese in considerazione tutte le forze agenti che innescano un meccanismo di traslazione lungo il piano di posa della fondazione per superamento dei limiti di attrito e coesione, tenendo conto dell'inclinazione del piano di posa e dell'eventuale presenza di speroni.

La **Forza Agente** è la spinta con i suoi incrementi sismici ed eventuali forze esterne che agiscono nello stesso verso.

La **Forza Resistente** è rappresentata dall'attrito e dalla coesione agente sulla fondazione, dalla presenza di tiranti e di pali, da particolari costruttivi quali gli speroni che servono ad aumentare la resistenza allo scorrimento oltre ad eventuali forze esterne che agiscono nello stesso verso.

Il coefficiente di sicurezza è dato dal rapporto Forza Resistente/Forza Agente. Tale valore è stato calcolato per tutte le combinazioni di carico previste dall'approccio adottato e il rapporto più gravoso, in relazione al corrispondente coefficiente R, dipendente dall'approccio e dalla combinazione considerata, è stato riportato come Coefficiente di Sicurezza a Scorrimento.

8.3 Verifica a Carico Limite

È stato calcolato il carico limite secondo la metodologia dovuta al **Terzaghi**, considerando la profondità d'interramento della fondazione, la stratigrafia degli strati sotto la fondazione, l'eventuale presenza della falda idrica, l'inclinazione del piano di posa della fondazione, l'inclinazione e l'eccentricità dei carichi esterni.

Il coefficiente di sicurezza è dato dal rapporto Carico Limite / Carichi Agenti. Tale valore è stato calcolato per tutte le combinazioni di carico previste dall'approccio adottato e il rapporto più gravoso, in relazione al corrispondente coefficiente R, dipendente dall'approccio e dalla combinazione considerata, è stato riportato come Coefficiente di Sicurezza a Carico Limite.

8.4 Verifica di Stabilità Globale

Per la verifica di stabilità globale è stato assimilato tutto il complesso muro-terreno ad un pendio. Esso deve essere al sicuro da fenomeni d'instabilità che in genere si sviluppano su superfici di scorrimento assimilabili a circonferenze.

Sono state ipotizzate varie superfici di scorrimento in modo da interessare tutta la parte di terreno potenzialmente soggetta ad instabilità. Sono state escluse le superfici che intercettano il muro, i pali e i tiranti. Per ognuna di esse sono state calcolate le forze motrici e le forze resistenti.

Il calcolo è stato effettuato secondo i metodi classici di **Fellenius** o di **Bishop**, suddividendo il complesso terreno-muro incluso nel cerchio in esame in settori verticali sufficientemente piccoli, e calcolando le forze resistenti per attrito e coesione alla base, che si oppongono alla forza di scorrimento del settore.

Il coefficiente di sicurezza in condizioni statiche (NON sismiche) è dato dal rapporto fra le forze resistenti e quelle motrici. Tale valore è stato calcolato per tutte le combinazioni di carico previste dall'approccio 1 Combinazione 2 (A2+M2+R2), tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici e nella Tab. 6.8.I per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e fronti di scavo. Le verifiche di sicurezza per effetto delle azioni sismiche, invece, si controlla che la resistenza del sistema sia maggiore delle azioni (condizione [6.2.1]), ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici (§ 7.11.1) e impiegando le resistenze di progetto calcolate con un coefficiente parziale pari a $\gamma_R = 1.2$.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	18 / 59

L'azione sismica è stata valutata come previsto dal D.M. 17.01.2018 al § 7.11.3.5.2.

8.5 Progetto e Verifica degli elementi strutturali

Per i muri a gravità (senza armature) vengono stabilite delle sezioni di calcolo lungo l'altezza del paramento. In corrispondenza di ciascuna di esse vengono effettuate le seguenti verifiche:

- **Ribaltamento:** si verifica che il momento stabilizzante offerto dal peso del muro sovrastante la sezione di calcolo, intorno al punto di rotazione a valle della sezione considerata, sia maggiore o uguale del momento ribaltante provocato dalla spinta calcolata per quella sezione.
- **Schiacciamento:** si calcola il peso del muro sovrastante la sezione e viene effettuata una verifica di resistenza allo schiacciamento considerando l'eccentricità dovuta al momento ribaltante di cui al punto precedente.
- **Scorrimento:** sempre per la medesima sezione si effettua il calcolo della tensione tangenziale di progetto e quindi una verifica a scorrimento sotto l'azione delle forze orizzontali.

La verifica degli elementi allo SLU avviene col seguente procedimento:

- si costruiscono le combinazioni in base al D.M. 17.01.2018, ottenendo un insieme di sollecitazioni;
- si combinano tali sollecitazioni con quelle dovute all'eventuale azione del sisma.
- per sollecitazioni semplici (flessione retta, taglio, etc.) si individuano i valori minimo e massimo con cui progettare o verificare l'elemento considerato; per sollecitazioni composte (pressoflessione retta/deviata) vengono eseguite le verifiche per tutte le possibili combinazioni e solo a seguito di ciò si individua quella che ha originato il minimo coefficiente di sicurezza.

TONDINI_CA

Per quanto concerne il progetto degli elementi in c.a. illustriamo in dettaglio il procedimento seguito in presenza di pressoflessione retta, utilizzato per le seguenti sezioni:

- Fondazione: le due sezioni, rispettivamente a valle e a monte, di attacco con il Paramento.
- Sperone: la sezione di attacco con la Fondazione.

Viene ipotizzata un'armatura iniziale che rispetti i minimi normativi, quindi per tutte le coppie (N, Mx), individuate secondo la modalità precedentemente illustrata, si calcola il momento ultimo in funzione di N, quindi il coefficiente di sicurezza rapportando tale momento ultimo a Mx.

Se per almeno una di queste coppie il coefficiente di sicurezza risulta inferiore a 1 si incrementa l'armatura e si ripete il procedimento fino a che per tutte le coppie (N, Mx) il coefficiente di sicurezza risulta al più pari a 1.

Nei tabulati di calcolo, per brevità, non potendo riportare una così grossa mole di dati, si riporta la coppia (N, Mx) che ha dato luogo al minimo coefficiente di sicurezza.

Una volta semiprogettate le armature allo SLU, si procede alla verifica delle sezioni allo Stato Limite di Esercizio con le sollecitazioni derivanti dalle combinazioni rare, frequenti e quasi permanenti; se necessario, le armature vengono integrate per far rientrare le tensioni entro i massimi valori previsti.

Successivamente si procede alle verifiche alla deformazione, quando richiesto, ed alla fessurazione che, come è noto, sono tese ad assicurare la durabilità dell'opera nel tempo.

Per quanto riguarda le verifiche al Taglio è stata utilizzata la formulazione [4.1.23] riportata al § 4.1.2.3.5.1 valida per elementi senza armatura resistente a taglio in quanto non sono state utilizzate armature specifiche per

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	19 / 59

l'assorbimento del taglio. Anche qui per tutte le combinazioni di carico è stata controllata la relazione [4.1.22] ed è stato riportato il minimo coefficiente di sicurezza fra tutti i rapporti V_{Rd}/V_{Ed} .

8.6 Modello di Calcolo

Il modello della struttura viene creato automaticamente dal codice di calcolo, individuando i vari elementi strutturali e fornendo le loro caratteristiche geometriche e meccaniche.

Il calcolo delle sollecitazioni è eseguito con un calcolo a mensola sia per il paramento che per la fondazione considerando la striscia di un metro.

Nel modello di calcolo, i seguenti elementi sono stati schematizzati nel seguente modo:

- **terreno:** letto di molle reagenti solo a compressione (suolo elastico monodirezionale);
- **pali:** molle concentrate reagenti a trazione/compressione e a momento;
- **micropali:** molle concentrate reagenti a trazione/compressione.

9 - CODICE DI CALCOLO IMPIEGATO

9.1 Denominazione

Nome del Software	GeoMurus
Versione	9.00b
Caratteristiche del Software	Software per la progettazione ed il calcolo dei muri di sostegno per Windows
Numero di serie	15030733
Intestatario Licenza	TATTI ing. EMANUELE
Produzione e Distribuzione	ACCA software S.p.A. Contrada Rosole 13 83043 BAGNOLI IRPINO (AV) - Italy Tel. 0827/69504 r.a. - Fax 0827/601235 e-mail: info@acca.it - Internet: www.acca.it

9.2 Sintesi delle funzionalità generali

Il pacchetto consente di modellare la struttura, di effettuare il dimensionamento e le verifiche di tutti gli elementi strutturali e di generare gli elaborati grafici esecutivi.

È una procedura integrata dotata di tutte le funzionalità necessarie per consentire il calcolo completo di un muro di sostegno.

L'input della struttura avviene per oggetti (paramento, fondazione, scarpa, contrafforte, mensola, sperone, pali, tiranti, etc.) in un ambiente grafico integrato.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	20 / 59

Apposite funzioni consentono la creazione e la manutenzione di archivi Materiali, Terreni e Carichi; tali archivi sono generali, nel senso che sono creati una tantum e sono pronti per ogni calcolo, potendoli comunque integrare/modificare in ogni momento.

L'utente non può modificare il codice ma soltanto eseguire delle scelte come:

- modificare i parametri necessari alla definizione dell'azione sismica;
- definire condizioni di carico.

Il programma è dotato di un manuale tecnico ed operativo. L'assistenza è effettuata direttamente dalla casa produttrice, mediante linea telefonica o e-mail.

Tutti i risultati del calcolo sono forniti, oltre che in formato numerico, anche in formato grafico permettendo così di evidenziare agevolmente eventuali incongruenze.

Il programma consente la stampa di tutti i dati di input, dei dati del modello strutturale utilizzato, dei risultati del calcolo e delle verifiche dei diagrammi delle sollecitazioni e delle deformate.

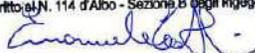
10 - TABULATI DI CALCOLO

Per quanto non espressamente sopra riportato, ed in particolar modo per ciò che concerne i dati numerici di calcolo, si rimanda all'allegato "Tabulati di calcolo" costituente parte integrante della presente relazione.

Genova, 25.11.2021

Il Professionista

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



Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	21 / 59

RELAZIONE GEOTECNICA GENERALE

11 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

La presente relazione geotecnica riguarda le indagini, la caratterizzazione e modellazione geotecnica del "volume significativo" per l'opera in esame e valuta l'interazione opera / terreno ai fini del dimensionamento delle relative fondazioni.

Questa relazione è stata redatta dal tecnico sulla base dei dati risultanti dalle prove di campagna e/o di laboratorio.

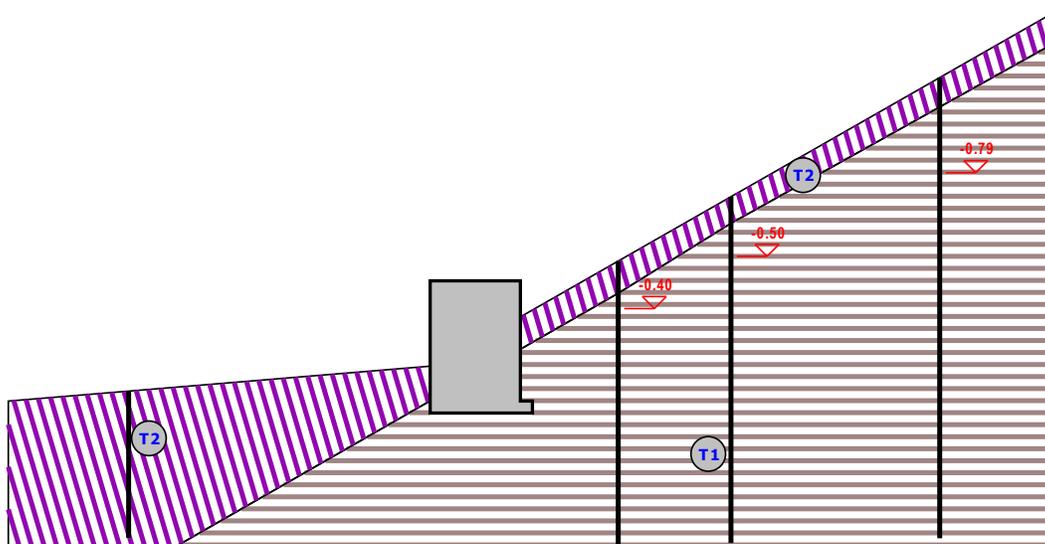
12 - INDAGINI GEOGNOSTICHE

Sulla base di quanto dettagliato nella relazione geologica dell'area di sito, si è proceduto alla progettazione della campagna di indagini geognostiche finalizzate alla determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal "volume significativo" dell'opera in esame.

Al fine della determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni coinvolti nel "volume significativo" dell'opera in esame, sono state condotte delle prove geotecniche, riassunte nella relazione geologica.

Le indagini realizzate hanno permesso di ricostruire le seguenti stratigrafie per ognuna delle quali sono state definite le proprietà geotecniche dei singoli terreni coinvolti.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	22 / 59



Strato	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	C_u	C'
T1	secondo strato cappellaccio	18000	22000	32.0°	0.07	0.07
T2	primo strato argilla	18000	22000	37.0°	0.00	0.00

Sezione 1 - Vista Strati

13 - CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA, MODELLAZIONE GEOTECNICA E PERICOLOSITA' SISMICA DEL SITO

Le indagini effettuate, permettono di classificare il profilo stratigrafico, ai fini della determinazione dell'azione sismica, di categoria **C** [**Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.**], basandosi sulla valutazione della velocità delle onde di taglio (V_{S30}) e/o del numero di colpi dello Standard Penetration Test (N_{SPT}) e/o della resistenza non drenata equivalente ($C_{u,30}$). Tutti i parametri che caratterizzano i terreni di fondazione sono riportati nei seguenti paragrafi.

13.1 Caratterizzazione geotecnica

La caratterizzazione geotecnica dei terreni è riassunta nella seguente tabella:

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	23 / 59

TERRENI

N	Descrizione	Tv	γ	γ_{saturo}	ϕ	Cu	C'	Ed	Costante di sottofondo			E _{cu}	A _{S-B}
									X	Y	Z		
									[N/cm ³]	[N/cm ³]	[N/cm ³]		
1	primo strato argilla	Medio	1800	2200	37	0,00	0,00	80	30	30	90	-	-
		Minimo	0	0									
2	secondo strato cappellaccio	Medio	1800	2200	32	0,07	0,07	80	30	30	90	1	0
		Minimo	0	0									
			0	0	32	0,07	0,07	80	30	30	90		

LEGENDA Terreni

N	Numero identificativo del terreno.
Descrizione	Descrizione del terreno.
Tv	Indica i valori minimi e medi dei parametri del terreno.
γ	Peso per unità di volume [N/m ³].
γ_{saturo}	Peso per unità di volume saturo [N/m ³].
ϕ	Angolo di attrito [°ssdc].
Cu	Coesione [N/mm ²].
C'	Coesione Efficace [N/mm ²].
Ed	Modulo edometrico [N/mm ²].
Costante di sottofondo	Valori della costante di sottofondo del terreno nelle direzioni degli assi del riferimento globale X, Y, e Z.
E_{cu}	Modulo elastico in condizioni non drenate [N/mm ²].
A_{S-B}	Parametro A si Skempton-Bjerrum per pressioni interstiziali.

13.2 Modellazione geotecnica

Ai fini del calcolo strutturale, il terreno sottostante l'opera viene modellato secondo lo schema di Winkler, cioè un sistema costituito da un letto di molle elastiche mutuamente indipendenti. Ciò consente di ricavare le rigidità offerte dai manufatti di fondazione, siano queste profonde o superficiali, che sono state introdotte direttamente nel modello strutturale per tener conto dell'interazione opera / terreno.

13.3 Pericolosità sismica

Ai fini della pericolosità sismica sono stati analizzati i dati relativi alla sismicità dell'area di interesse e ad eventuali effetti di amplificazione stratigrafica e topografica. Si sono tenute in considerazione anche la classe dell'edificio e la vita nominale.

Per tale caratterizzazione si riportano di seguito i dati di pericolosità come da normativa:

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	24 / 59

DATI GENERALI ANALISI SISMICA

TP	S _T	β _s	β _m	K _{Stbl} (K _{h,1})	K _{Muro} (K _{h,2})	Latitudine	Dati generali analisi sismica	
							Longitudine	Altitudine
						[gradi]	[gradi]	[m]
C	1,00	0,20	0,38	0,0219	0,0417	44° 25' 32.55"	8° 57' 38.12"	19

Classe	Vita Nominale	Periodo di Riferimento
[adim]	[anni]	[anni]
2	50	50

SL	T _r	a _g /g	S _s	F ₀	T* _c
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]
SLO	30	0,0245	1,500	2,517	0,191
SLD	50	0,0312	1,500	2,532	0,210
SLV	475	0,0732	1,500	2,530	0,283
SLC	975	0,0951	1,500	2,509	0,293

LEGENDA Dati generali analisi sismica

TP	Tipo terreno prevalente, categoria di suolo di fondazione come definito al punto 3.2.2 delle Norme tecniche per le costruzioni. [A] = Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi - [B] = Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti - [C] = Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti - [D] = Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti - [E] = Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 30 m.
S_T	Coefficiente di amplificazione topografica.
β_s	Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Verifica di stabilita'.
β_m	Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Muro di sostegno.
K_{Stbl} (K_{h,1})	Coefficiente per il calcolo della spinta per Verifica di stabilita'.
K_{Muro} (K_{h,2})	Coefficiente per il calcolo della spinta per Muro di sostegno.
Latitudine	Latitudine geografica del sito [gradi].
Longitudine	Longitudine geografica del sito [gradi].
Altitudine	Altitudine geografica del sito sul livello medio del mare [m].
SL	Stato limite.
T_r	Periodo di ritorno dell'azione sismica. [t] = anni
a_g/g	Coefficiente di accelerazione al suolo.
S_s	Coefficiente di amplificazione stratigrafica.
F₀	Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
T*_c	Periodo di inizio del tratto a velocita' costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

14 - SCELTA TIPOLOGICA DELLE OPERE DI FONDAZIONE

La tipologia delle opere di fondazione sono consone alle caratteristiche meccaniche del terreno definite in base ai risultati delle indagini geognostiche.

Nel caso in esame, la struttura di fondazione è costituita da:

- fondazioni dirette

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	25 / 59

15 - VERIFICHE DI SICUREZZA

Nelle verifiche allo stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove:

E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;

R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

Le verifiche di sicurezza sono state condotte, con riferimento all'**APPROCCIO 2 Combinazione (A1+M1+R3)**, sulla base delle tipologie di fondazioni descritte nel paragrafo precedente.

Le azioni sono ottenute, applicando ai valori caratteristici delle stesse, i coefficienti parziali γ_F di cui nella tabella 6.2.I delle NTC 2018, che vengono di seguito riportati.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale γ_F (o γ_E)	A1 (STR)
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	1.0
	Sfavorevole		1.3
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2}	0.8
	Sfavorevole		1.5
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0.0
	Sfavorevole		1.5

Il valore di progetto della resistenza R_d è determinato in modo analitico con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnici del terreno, diviso per il valore del coefficiente parziale γ_M , specificato nella tabella 6.2.II delle NTC 2018, e tenendo conto, ove necessario, dei coefficienti parziali γ_R specifici per ciascun tipo di opera come specificato nella tabella 6.5.I delle NTC 2018.

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

PARAMETRO	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	M1
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'$	$\gamma_{\varphi'}$	1.0
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1.00
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.00

Tab. 6.5.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno

VERIFICA	Coefficiente parziale γ_R (R3)
----------	---------------------------------------

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	26 / 59

Capacità portante della fondazione	1.4
Scorrimento	1.1
Ribaltamento	1.15
Resistenza del terreno a valle	1.4

Nelle verifiche di sicurezza per effetto delle azioni sismiche si deve controllare che la resistenza del sistema sia maggiore delle azioni nel rispetto della condizione [6.2.1], ponendo pari all’unità i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici (§ 7.11.1) e impiegando le resistenze di progetto con i coefficienti parziali γ_R indicati nella tabella 7.11.III.

Tab. 7.11.III – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi (SLV) dei muri di sostegno.

VERIFICA	Coefficiente parziale γ_R
Capacità portante della fondazione	1.2
Scorrimento	1.0
Ribaltamento	1.0
Resistenza del terreno a valle	1.2

Per le varie tipologie di fondazioni sono di seguito elencate le metodologie ed i modelli usati per il calcolo del carico limite ed i risultati di tale calcolo.

15.1 Carico limite fondazioni dirette

La formula del carico limite esprime l'equilibrio fra il carico applicato alla fondazione e la resistenza limite del terreno. Il carico limite è dato dalla seguente espressione:

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_q + \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma_f \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_\gamma$$

in cui:

- c = coesione del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;
- q = $\gamma \cdot D$ = pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione;
- γ = peso unità di volume del terreno al di sopra del piano di posa della fondazione;
- D = profondità del piano di posa della fondazione;
- B = dimensione caratteristica della fondazione, che corrisponde alla larghezza della suola;
- L = Lunghezza della fondazione (**= Lunghezza del muro**);
- γ_f = peso unità di volume del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;
- N_c, N_q, N_γ = fattori di capacità portante;
- s, d, i, g, b, ψ = coefficienti correttivi.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	27 / 59

NB: Se la risultante dei carichi verticali è eccentrica, B e L saranno ridotte rispettivamente di:

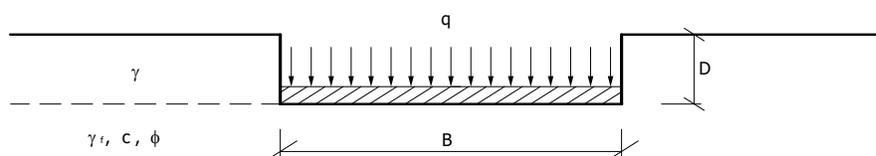
$$B' = B - 2 \cdot e_B$$

$$L' = L - 2 \cdot e_L$$

dove:

e_B = eccentricità parallela al lato di dimensione B;

e_L = eccentricità parallela al lato di dimensione L (**valore nullo per lo schema adottato**).



Calcolo dei fattori N_c, N_q, N_γ

Condizioni non drenate	Condizioni drenate
$N_c = 2 + \pi$	$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg } \phi$
$N_q = 1$	$N_q = k_p \cdot e^{\pi \text{tg } \phi}$
$N_\gamma = 0$ se $\omega = 0$ $N_\gamma = -2 \cdot \text{sen } \omega$ se $\omega \neq 0$	$N_\gamma = 2(N_q + 1) \cdot \text{tg } \phi$

dove:

$$k_p = \text{tg}^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) \text{ è il coefficiente di spinta passiva;}$$

ϕ = angolo di attrito del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

ω = angolo di inclinazione del piano campagna.

Calcolo dei fattori di forma s_c, s_q, s_γ

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$s_c = 1 + \frac{B}{(2 + \pi)L}$	$s_c = 1 + \frac{N_q B}{N_c L}$
$s_q = 1$	$s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg } \phi$

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	28 / 59

$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$	$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$
----------------------------------	----------------------------------

con $B/L < 1$.

Calcolo dei fattori di profondità d_c , d_q , d_γ

Si definisce il seguente parametro:

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1;$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1.$$

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$d_c = 1 + 0.4k$	$d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot \text{tg} \phi}$
$d_q = 1$	$d_q = 1 + 2 \text{tg} \phi (1 - \text{sen} \phi)^2 \cdot k$
$d_\gamma = 1$	$d_\gamma = 1$

Calcolo dei fattori di inclinazione del carico i_c , i_q , i_γ

Si definisce il seguente parametro:

$$m = \frac{2 + B/L}{1 + B/L}$$

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot c_a \cdot N_c}$	$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \text{tg} \phi}$
$i_q = 1$	$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \text{ctg} \phi} \right)^m$
$i_\gamma = 1$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \text{ctg} \phi} \right)^{m+1}$

dove:

$$A_f = B \cdot L$$

H = componente orizzontale dei carichi agente sul piano di posa della fondazione;

V = componente verticale dei carichi agente sul piano di posa della fondazione;

c_a = adesione lungo la base della fondazione ($c_a \leq c$);

δ = angolo di attrito di interfaccia terreno-fondazione.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	29 / 59

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:

$$H < V \cdot \operatorname{tg} \delta + A_r \cdot c_a$$

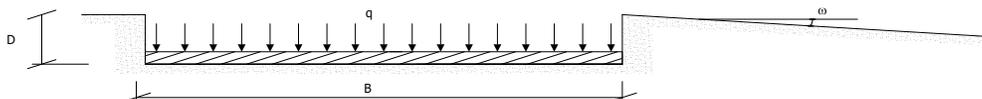
Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di campagna b_c , b_q , b_γ

Indicando con ω l'angolo di inclinazione del piano campagna, si ha:

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$b_c = 1 - \frac{2 \cdot \omega}{2 + \pi}$	$b_c = b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \cdot \operatorname{tg} \phi}$
$b_q = 1$	$b_q = (1 - \operatorname{tg} \omega)^2 \cos \omega$
$b_\gamma = 1$	$b_\gamma = \frac{b_q}{\cos \omega}$

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:

$$\omega < \phi ; \quad \omega < 45^\circ$$



Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di posa g_c , g_q , g_γ

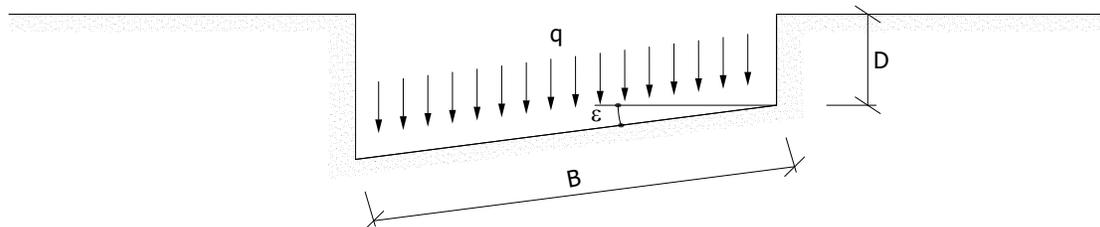
Indicando con ε l'angolo di inclinazione del piano di posa della fondazione, si ha:

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$g_c = 1 - \frac{2 \cdot \varepsilon}{2 + \pi}$	$g_c = g_q - \frac{1 - g_q}{N_c \cdot \operatorname{tg} \phi}$
$g_q = 1$	$g_q = (1 - \varepsilon \cdot \operatorname{tg} \phi)^2$
$g_\gamma = 1$	$g_\gamma = (1 - \varepsilon \cdot \operatorname{tg} \phi)^2$

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:

$$\varepsilon < 45^\circ$$

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	30 / 59



Calcolo dei fattori di riduzione per rottura a punzonamento ψ_c , ψ_q , ψ_γ

Si definisce l'indice di rigidezza del terreno come:

$$I_r = \frac{G}{c + \sigma \cdot \text{tg}\phi}$$

dove:

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)}$$

= modulo d'elasticità tangenziale del terreno;

E= modulo elastico del terreno. Nei calcoli è utilizzato il modulo edometrico;

ν = modulo di Poisson. Sia in condizioni non drenate che drenate è assunto pari a 0.5;

σ = tensione litostatica alla profondità $D+B/2$.

La rottura a punzonamento si verifica quando i coefficienti di punzonamento ψ_c , ψ_q , ψ_γ sono inferiori all'unità; ciò accade quando l'indice di rigidezza I_r si mantiene inferiore al valore critico:

$$I_r < I_{r,crit} = \frac{1}{2} \exp\left\{\left(3.3 - 0.45 \frac{B}{L}\right) \text{ctg}\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)\right\}$$

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$\psi_c = 0.32 + 0.12 \frac{B}{L} + 0.6 \cdot \text{Log}(I_r)$	$\psi_c = \psi_q - \frac{1 - \psi_q}{N_q \cdot \text{tg}\phi}$
$\psi_{q=1}$	$\psi_q = \exp\left\{\left(0.6 \frac{B}{L} - 4.4\right) \text{tg}\phi + \frac{3.07 \cdot \text{sen}\phi \cdot \text{Log}(2I_r)}{1 + \text{sen}\phi}\right\}$
$\psi_\gamma = 1$	$\psi_\gamma = \psi_q$

Calcolo del carico limite in presenza di falda

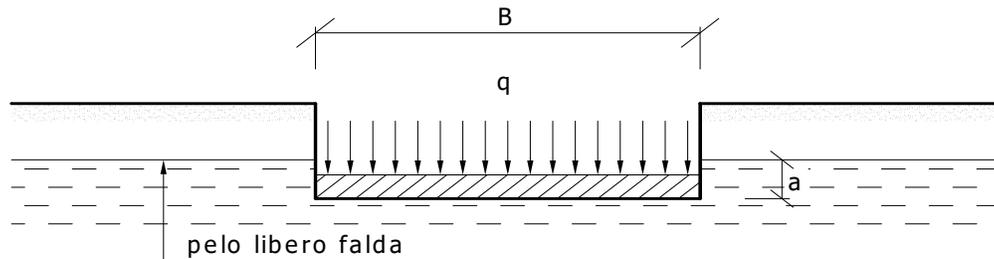
Se il pelo libero della falda è compreso fra il piano campagna ed il piano di posa della fondazione, ad un'altezza a sopra il piano di posa, l'espressione generale del carico limite, valutato in termini di tensioni effettive, diviene:

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma'_r \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_\gamma + \gamma_{H2O} \cdot a$$

dove la tensione litostatica al piano di posa è valutata come:

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	31 / 59

$$q = \gamma \cdot (D - a) + \gamma' \cdot a$$

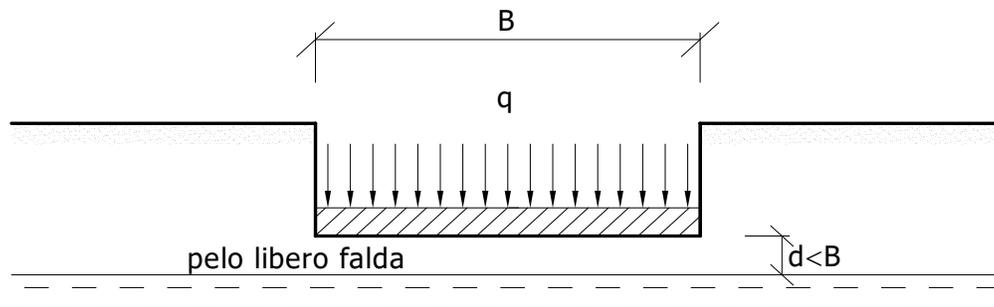


Se il pelo libero della falda è al di sotto del piano di posa della fondazione di una profondità d , tale che:

$$D \leq d \leq D+B, \quad \text{o in altri termini} \quad D < B$$

l'espressione generale del carico limite, valutato in termini di tensioni effettive, diviene:

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_q + 0.5 \cdot B \cdot \left(\gamma'_f + (\gamma_f - \gamma'_f) \frac{d}{B} \right) \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_\gamma$$



Se il pelo libero della falda è al di sotto del piano campagna di una profondità d , tale che:

$$d > D+B, \quad \text{o in altri termini} \quad d \geq B$$

la presenza della falda viene trascurata.

Calcolo del carico limite in condizioni non drenate

L'espressione generale del carico limite, valutato in termini di tensioni totale, diventa:

$$q_{lim} = (2 + \pi) c_u \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c + q + \frac{1}{2} \gamma_{sat} \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma$$

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	32 / 59

dove:

c_u = coesione non drenata;

γ_{sat} = peso unità di volume del terreno in condizioni di saturazione.

15.2 Fattori correttivi del carico limite in presenza di sisma

L’azione del sisma si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (**effetto cinematico**) e nella fondazione, per l’azione delle forze d’inerzia generate nella struttura in elevazione (**effetto inerziale**).

Nell’analisi pseudo-statica, modellando l’azione sismica attraverso la sola componente orizzontale, tali effetti possono essere portati in conto mediante l’introduzione di coefficienti sismici rispettivamente denominati K_{hi} e K_{hk} , il primo definito dal rapporto tra le componenti orizzontale e verticale dei carichi trasmessi in fondazione ed il secondo funzione dell’accelerazione massima attesa al sito.

Calcolo del fattore correttivo dovuto all’effetto cinematico

L’effetto cinematico, ovvero l’effetto dovuto all’accelerazione della porzione di terreno in cui è immersa la fondazione, è direttamente portato in conto, nel calcolo del carico limite, poiché si è considerato il cuneo di massima spinta del terreno a partire dalla quota del piano di posa della fondazione. Pertanto, per tale porzione di terreno in cui è immersa la fondazione, gli effetti del sisma sono stati direttamente già considerati nella determinazione del cuneo di spinta del terreno.

Calcolo dei fattori correttivi dovuti all’effetto inerziale

L’effetto inerziale produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite in funzione del coefficiente sismico K_{hi} .

Per le combinazioni sismiche, gli effetti inerziali sono stati direttamente portati in conto, nel calcolo del carico limite, tramite i coefficienti correttivi dovuti all’inclinazione dei carichi (i_c, i_q, i_r).

Verifiche nei confronti degli stati limite ultimi (SLU)

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa relativa alla verifica dello stato limite di collasso per carico limite dell’insieme fondazione-terreno.

Si precisa che il valore relativo alla colonna Q_{lim} , di cui nella tabella seguente, è da intendersi come il valore di progetto della resistenza R_d (determinato come sopra esposto e diviso per il valore del coefficiente parziale γ_R relativo alla capacità portante del complesso terreno-fondazione). Nel caso in esame il coefficiente parziale γ_R , come indicato nella tabella 6.5.I delle NTC 2018, è stato assunto pari:

Tabella 6.5.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno

VERIFICA	Coefficiente parziale γ_R (R3)
Capacità portante della fondazione	1.4

Per effetto delle azioni sismiche, le verifiche di sicurezza sono condotte ponendo pari all’unità i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici (§ 7.11.1) e impiegando le resistenze di progetto con i coefficienti parziali γ_R indicati nella tabella 7.11.III.

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	33 / 59

Tab. 7.11.III – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi (SLV) dei muri di sostegno.

VERIFICA	Coefficiente parziale γ_R
Capacità portante della fondazione	1.2

Si precisa che, nella sottostante tabella:

- Q_{med} rappresenta la tensione media del terreno, ossia il valore della tensione del terreno in corrispondenza del baricentro della sezione di impronta (sezione reagente) della fondazione;
- la coppia Q_{med} e Q_{lim} è relativa alla combinazione di carico, fra tutte quelle esaminate, che da luogo al minimo coefficiente di sicurezza (CS).

VERIFICHE A CARICO LIMITE

Stato limite	VERIFICHE A CARICO LIMITE - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)			
	Sisma	CS	QMedP [N/mm ²]	QLim [N/mm ²]
Sezione...				
Verifica 1	SLU	NO	84,48	0,03
Verifica 2	SLU	NO	NS	0,02
Verifica 3	SLV	SI	NS	0,02
Verifica 4	SLV	SI	NS	0,02

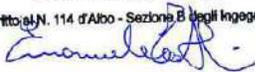
LEGENDA Verifiche a Carico Limite

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza.
QMedP	Tensione media di Progetto [N/mm ²].
QLim	Carico Limite [N/mm ²].

Genova, 25.11.2021

Il Professionista

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



Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	34 / 59

TABULATI DI CALCOLO

MATERIALI

															Materiali
N	Tipo	Descrizione	Sigla	Peso Specifico	Coeff. Dil. Termica	Modulo elastico			γ	ridFmk	n	ft	fc	τR	N Act
						E	G	Rk							
				[N/m ³]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
1	PGab	Pietrame per gabbioni	P.Gab	20000	-	-	-	0,5	3,00	85	-	0,10	0,50	0,10	Acciaio B450C
2	CA	Cls C20/25-B450C	C20/25	25000	0,00001	30200	12583	25,0	1,50	85	15	1,06	2,72	0,31	
3	AcT	Acciaio B450C	B450C	78500	0,00001	210000	80769	450,0	1,15	0	1	0,00	0,00	0,00	

LEGENDA Materiali

N	Numero identificativo del materiale.
Tipo	Tipologia del materiale: [CA] = Calcestruzzo armato - [ACT] = Acciaio in tondini - [ACP] = Acciaio in profilati - [M] = Muratura - [AcA] = Acciaio armonico per trefoli - [Mlt] = Malta per tiranti - [PGab] = Pietrame per Gabbioni.
Sigla	Sigla del materiale.
Coeff. Dil. Termica	Coefficiente di dilatazione termica.
E	Modulo elastico normale.
G	Modulo elastico tangenziale.
Rk	Resistenza caratteristica del materiale. Il valore riportato è "Rck" per il calcestruzzo, "f _{yk} " per l'acciaio, "f _{mk} " per la muratura ed "f _k " nel caso di altro materiale.
γ	Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale. Il valore riportato è "γ _c " per il calcestruzzo, "γ _f " per l'acciaio, "γ _m " per la muratura e "γ _g " in caso di altro materiale.
ridFmk	Percentuale di riduzione di R _{cfmk} .
n	Coefficiente di omogeneizzazione.
ft	Il valore riportato e' la "Resistenza di calcolo a trazione" per il calcestruzzo armato, la "Resistenza caratteristica a trazione" per la muratura.
fc	Il valore riportato e' la "Resistenza a rottura per flessione" per il calcestruzzo armato, la "Resistenza caratteristica a compressione orizzontale" per la muratura.
τR	Il valore riportato e' la "Resistenza tangenziale di calcolo" per il calcestruzzo armato, la "Resistenza caratteristica a taglio in assenza di compressione - f _{vk0} " per la muratura.
N Act	Identificativo, nella tabella materiali, dell'acciaio utilizzato.

TERRENI

															Terreni
N	Descrizione	Tv	γ	γ_{saturo}	ϕ	Cu	C'	Ed	Costante di sottofondo			E _{cu}	As-B		
									X	Y	Z				
				[N/m ³]	[N/m ³]	[°]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/cm ²]	[N/cm ²]	[N/cm ²]	[N/mm ²]		
1	primo strato argilla	Medio	18000	22000	37	0,00	0,00	80	30	30	90	-	-		
		Minimo	18000	22000	37	0,00	0,00	80	30	30	90	-	-		
2	secondo strato cappellaccio	Medio	18000	22000	32	0,07	0,07	80	30	30	90	1	0		
		Minimo	18000	22000	32	0,07	0,07	80	30	30	90	1	0		

LEGENDA Terreni

N	Numero identificativo del terreno.
Descrizione	Descrizione del terreno.
Tv	Indica i valori minimi e medi dei parametri del terreno.
γ	Peso per unità di volume [N/m ³].
γ_{saturo}	Peso per unità di volume saturo [N/m ³].
ϕ	Angolo di attrito [°ssdc].
Cu	Coesione [N/mm ²].
C'	Coesione Efficace [N/mm ²].
Ed	Modulo edometrico [N/mm ²].

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	35 / 59

N	Descrizione	Tv	γ	γ_{saturo}	ϕ	Cu	C'	Ed	Costante di sottofondo			E _{cu}	As-B
									X	Y	Z		
			[N/m ³]	[N/m ³]	[°]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/cm ³]	[N/cm ³]	[N/cm ³]	[N/mm ²]	

Costante di sottofondo Valori della costante di sottofondo del terreno nelle direzioni degli assi del riferimento globale X, Y, e Z.
E_{cu} Modulo elastico in condizioni non drenate [N/mm²].
As-B Parametro A si Skempton-Bjerrum per pressioni interstiziali.

CONDIZIONI DI CARICO

N	Condizioni Carico Utente			Tipologia Carico Accidentale			
	Descrizione	AgS	Alt	Descrizione	ψ 0	ψ 1	ψ 2
1	Carico permanente	SI	NO	Carico permanente	1,0	1,0	1,0

LEGENDA Condizioni di carico

- N** Numero identificativo della condizione di carico.
AgS Indica se la condizione di carico considerata è Agente con il Sisma.
Alt Indica se la condizione di carico è Alternata (cioè considerata due volte con segno opposto) o meno.
 ψ 0 Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLU e SLE (Carichi rari).
 ψ 1 Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLE (Carichi frequenti).
 ψ 2 Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLE (Carichi frequenti e quasi permanenti).

SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI QUASI PERMANENTE - COEFFICIENTI

SLE: Combinazione di azioni Quasi permanente - Coefficienti	
CC 01	
COMB.	Carico permanente (Carico permanente)
01	1,00

LEGENDA SLE: Combinazione di azioni Quasi permanente - Coefficienti

- COMB.** Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Condizione di carico considerata.
 CC 01= Carico permanente (Carico permanente)

SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI FREQUENTE - COEFFICIENTI

SLE: Combinazione di azioni Frequente - Coefficienti	
CC 01	
COMB.	Carico permanente (Carico permanente)
01	1,00

LEGENDA SLE: Combinazione di azioni Frequente - Coefficienti

- COMB.** Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Condizione di carico considerata.
 CC 01= Carico permanente (Carico permanente)

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	36 / 59

SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI RARA - COEFFICIENTI

SLE: Combinazione di azioni Rara - Coefficienti	
CC 01	
COMB.	Carico permanente (Carico permanente)
01	1,00

LEGENDA SLE: Combinazione di azioni Rara - Coefficienti

- COMB.** Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Condizione di carico considerata.
 CC 01= Carico permanente (Carico permanente)

SLU: COMBINAZIONI DI CARICO IN ASSENZA DI SISMA - COEFFICIENTI

SLU: Combinazioni di carico in assenza di sisma - Coefficienti	
CC 01	
COMB.	Carico permanente (Carico permanente)
Approccio 1, Combinazione 2 - Verifica di stabilità globale (A2+M2+R2)	
01	1
02	1
Approccio 2 - Rimanenti verifiche (A1+M1+R3)	
01	1,3
02	1

LEGENDA SLU: Combinazioni di carico in assenza di sisma - Coefficienti

- COMB.** Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Condizione di carico considerata.
 CC 01= Carico permanente (Carico permanente)

SLU: COMBINAZIONI DI CARICO IN PRESENZA DI SISMA - COEFFICIENTI

SLU: Combinazioni di carico in presenza di sisma - Coefficienti	
CC 01	
COMB.	Carico permanente (Carico permanente)
01	1
02	1

LEGENDA SLU: Combinazioni di carico in presenza di sisma - Coefficienti

- COMB.** Numero identificativo della Combinazione di Carico. (01) = 'Sisma verticale + kv', (02) = 'Sisma verticale - kv'.
CC Condizione di carico considerata.
 CC 01= Carico permanente (Carico permanente)

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	37 / 59

DATI GENERALI ANALISI SISMICA

Dati generali analisi sismica								
TP	S _T	s	m	K _{Stbl} (K _{h,1})	K _{Muro} (K _{h,2})	Latitudine	Longitudine	Altitudine
						[gradi]	[gradi]	[m]
C	1,00	0,20	0,38	0,0219	0,0417	44° 25' 32.55"	8° 57' 38.12"	19

Classe	Vita Nominale	Periodo di Riferimento
[adim]	[anni]	[anni]
2	50	50

SL	T _r	a _g /g	S _s	F ₀	T ^{*c}
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]
SLO	30	0,0245	1,500	2,517	0,191
SLD	50	0,0312	1,500	2,532	0,210
SLV	475	0,0732	1,500	2,530	0,283
SLC	975	0,0951	1,500	2,509	0,293

LEGENDA Dati generali analisi sismica

TP

Tipo terreno prevalente, categoria di suolo di fondazione come definito al punto 3.2.2 delle Norme tecniche per le costruzioni. [A] = Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi - [B] = Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti - [C] = Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti - [D] = Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti - [E] = Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 30 m.

S_T

Coefficiente di amplificazione topografica.

s

Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Verifica di stabilita'.

m

Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Muro di sostegno.

K_{Stbl} (K_{h,1})

Coefficiente per il calcolo della spinta per Verifica di stabilita'.

K_{Muro} (K_{h,2})

Coefficiente per il calcolo della spinta per Muro di sostegno.

Latitudine

Latitudine geografica del sito [gradi].

Longitudine

Longitudine geografica del sito [gradi].

Altitudine

Altitudine geografica del sito sul livello medio del mare [m].

SL

Stato limite.

T_r

Periodo di ritorno dell'azione sismica. [t] = anni

a_g/g

Coefficiente di accelerazione al suolo.

S_s

Coefficiente di amplificazione stratigrafica.

F₀

Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.

T^{*c}

Periodo di inizio del tratto a velocita' costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

GEOMETRIA



Studio Tecnico di Ingegneria Civile

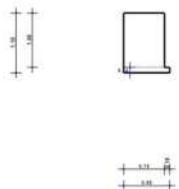
Ing. Emanuele Tatti

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

Tel. +39 349 8083558 | E-mail: ema.tatti@gmail.com

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	38 / 59

GEOMETRIA

Geometria
Sezione...
SEZIONE... - SEZIONE


CARATTERISTICHE MECCANICHE DEGLI STRATI

N	Caratt. Geotecnica	Addens. Strato	Var. Mod. Edom.	NSPT	Alfa		Res. Tang.		Kp	PrsMenard
					IGU	IRS	IGU	IRS		
							[N/mm ²]	[N/mm ²]		
Sezione...										
1	Argilla	Sciolto	Nulla	24	1,2	1,9	0,134	0,234	1,60	1,60
2	Roccia alterata o fratturata	Sciolto	Nulla	24	1,1	1,2	0,170	0,202	1,50	1,20

LEGENDA Caratteristiche meccaniche degli strati

N	Numero identificativo dello strato.
Caratt. Geotecnica	Caratterizzazione geotecnica per micropali.
Addens. Strato	Addensamento dello strato
Var. Mod. Edom.	Variatione del Modulo Edometrico.
NSPT	Numero di colpi dello Standard Penetration Test
Alfa	Coefficiente maggiorativo diametro perforazione per micropali.
Res. Tang.	Resistenza tangenziale tra zona iniettata e terreno per micropali.
Kp	Coefficiente di calcolo resistenza alla punta per micropali.
PrsMenard	Pressione limite terreno determinata col pressimetro Menard.

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLU

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLU - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)								
Stato limite	Sisma	Fx	Fz	Angolo	PtApp			
		[N]	[N]	[gradi]	[m]			
Sezione...								
SLU	NO	105	48	77	X: 0,75; Z: 0,55			
SLU	NO	80	37	77	X: 0,75; Z: 0,55			
SLV	SI	268	119	48	X: 0,75; Z: 0,51			
SLV	SI	257	114	48	X: 0,75; Z: 0,51			

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	39 / 59

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLU - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)

Stato limite	Sisma	Fx [N]	Fz [N]	Angolo [gradi]	PtApp [m]
--------------	-------	-----------	-----------	-------------------	--------------

LEGENDA Spinte sul paramento allo SLU

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
Fx	Spinta Orizzontale [N].
Fz	Spinta Verticale [N].
Angolo	Angolo della retta delimitante il cuneo di Spinta [gradi].
PtApp	Punto di applicazione della Spinta [m].

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLU

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLU - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)

Stato limite	Sisma	Fx [N]	Fz [N]	Angolo [gradi]	PtApp [m]
Sezione...					
SLU	NO	88	41	77	X: 0,85; Z: 0,62
SLU	NO	68	31	77	X: 0,85; Z: 0,62
SLV	SI	254	110	54	X: 0,85; Z: 0,57
SLV	SI	242	105	54	X: 0,85; Z: 0,57

LEGENDA Spinte sul cuneo allo SLU

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
Fx	Spinta Orizzontale [N].
Fz	Spinta Verticale [N].
Angolo	Angolo della retta delimitante il cuneo di Spinta [gradi].
PtApp	Punto di applicazione della Spinta [m].

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLE

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLE

Combinazione	Sisma	Fx [N]	Fz [N]	Angolo [gradi]	PtApp [m]
Sezione...					
RARA	NO	80	37	77	X: 0,75; Z: 0,55
FREQUENTE	NO	80	37	77	X: 0,75; Z: 0,55
QUASI PERMANENTE	NO	80	37	77	X: 0,75; Z: 0,55

LEGENDA Spinte sul paramento allo SLE

Combinazione	Combinazione di Carico allo SLE.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
Fx	Spinta Orizzontale [N].
Fz	Spinta Verticale [N].
Angolo	Angolo della retta delimitante il cuneo di Spinta [gradi].
PtApp	Punto di applicazione della Spinta [m].

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLE

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLE

Combinazione	Sisma	Fx [N]	Fz [N]	Angolo [gradi]	PtApp [m]
Sezione...					
RARA	NO	68	31	77	X: 0,85; Z: 0,62
FREQUENTE	NO	68	31	77	X: 0,85; Z: 0,62
QUASI PERMANENTE	NO	68	31	77	X: 0,85; Z: 0,62

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	40 / 59

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLE

Combinazione	Sisma	Fx [N]	Fz [N]	Angolo [gradi]	PtApp [m]
--------------	-------	-----------	-----------	-------------------	--------------

LEGENDA Spinte sul cuneo allo SLE

Combinazione	Combinazione di Carico allo SLE.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
Fx	Spinta Orizzontale [N].
Fz	Spinta Verticale [N].
Angolo	Angolo della retta delimitante il cuneo di Spinta [gradi].
PtApp	Punto di applicazione della Spinta [m].

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO

Approccio	Stato limite	Sisma	N [N]	My [Nm]	Tx [N]
Sezione...					
Sez. calcolo n.1 - Dis: 0.00					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	19489	-39,00	-104,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	14992	-30,00	-80,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	15304	-443,00	-908,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	14680	-438,00	-896,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	14992	-30,00	-80,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	14992	-30,00	-80,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	14992	-30,00	-80,00
Sez. calcolo n.2 - Dis: 0.99					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	59	0,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	45	0,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	46	0,00	-2,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	44	0,00	-2,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	45	0,00	0,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	45	0,00	0,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	45	0,00	0,00

LEGENDA Sollecitazioni sul Paramento

Approccio	Tipo di Approccio seguito.
Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
N	Sforzo Normale [N].
My	Vettore Momento ortogonale al piano dell'elemento [Nm].
Tx	Taglio orizzontale nel piano dell'elemento [N].

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

Approccio	Stato limite	Sisma	N [N]	My [Nm]	Tx [N]
-----------	--------------	-------	----------	------------	-----------

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	41 / 59

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]

Sezione...

LEGENDA Sollecitazioni sulla fondazione

Approccio	Tipo di Approccio seguito.
Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
N	Sforzo Normale [N].
My	Vettore Momento ortogonale al piano dell'elemento [Nm].
Tx	Taglio orizzontale nel piano dell'elemento [N].

TENSIONI SUL TERRENO

TENSIONI SUL TERRENO - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)

Stato Limite	Sisma	Pt[i]	Pr[i]	Pt[f]	Pr[f]
		[m]	[N/mm ²]	[m]	[N/mm ²]

Sezione...

SLU	NO	X: 0,00; Y: -0,10	0,031	X: 0,85; Y: -0,10	0,025
SLU	NO	X: 0,00; Y: -0,10	0,024	X: 0,85; Y: -0,10	0,019
SLV	SI	X: 0,00; Y: -0,10	0,029	X: 0,85; Y: -0,10	0,015
SLV	SI	X: 0,00; Y: -0,10	0,028	X: 0,85; Y: -0,10	0,015

LEGENDA Tensioni sul terreno

Stato limite	Stato limite di riferimento.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
Pt[i]/Pt[f]	Coordinate del punto iniziale e finale del tratto di terreno di fondazione su cui sono esercitate le tensioni sul terreno [m].
Pr[i]/Pr[f]	Pressione iniziale e finale in corrispondenza dei relativi punti [N/mm ²].

VERIFICHE DI STABILITA'

VERIFICHE DI STABILITA'

CS	Bishop				Fellenius				
	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]

Sezione...
Verifica 1

Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo senza sisma

15,04	17.149	257.910	X: 0,30; Y: 3,00	3,15	15,13	17.149	259.380	X: 0,30; Y: 3,00	3,15
7,62	166.487	1.269.279	X: 0,30; Y: 3,00	7,15	7,69	166.487	1.279.944	X: 0,30; Y: 3,00	7,15
15,51	15.363	238.319	X: -0,20; Y: 3,00	3,27	15,61	15.363	239.791	X: -0,20; Y: 3,00	3,27
7,72	166.650	1.286.101	X: -0,20; Y: 3,00	7,27	7,78	166.650	1.295.904	X: -0,20; Y: 3,00	7,27
14,49	16.067	232.827	X: -0,70; Y: 3,00	3,47	14,58	16.067	234.329	X: -0,70; Y: 3,00	3,47
7,79	165.672	1.291.301	X: -0,70; Y: 3,00	7,47	7,84	165.672	1.298.102	X: -0,70; Y: 3,00	7,47
15,81	15.259	241.225	X: -1,20; Y: 3,00	3,72	15,87	15.259	242.090	X: -1,20; Y: 3,00	3,72
8,18	165.297	1.351.935	X: -1,20; Y: 3,00	7,72	8,16	165.297	1.349.609	X: -1,20; Y: 3,00	7,72
15,30	17.095	261.575	X: -1,70; Y: 3,00	4,01	15,31	17.095	261.792	X: -1,70; Y: 3,00	4,01
8,53	163.899	1.397.795	X: -1,70; Y: 3,00	8,01	8,46	163.899	1.385.877	X: -1,70; Y: 3,00	8,01
15,69	19.951	313.067	X: -2,20; Y: 3,00	4,35	15,64	19.951	312.032	X: -2,20; Y: 3,00	4,35
9,10	163.586	1.489.143	X: -2,20; Y: 3,00	8,35	8,96	163.586	1.465.168	X: -2,20; Y: 3,00	8,35
16,23	22.486	364.888	X: -2,70; Y: 3,00	4,71	16,10	22.486	362.121	X: -2,70; Y: 3,00	4,71
9,04	172.646	1.560.159	X: -2,70; Y: 3,00	8,71	8,88	172.646	1.533.447	X: -2,70; Y: 3,00	8,71
16,96	26.187	444.056	X: -3,20; Y: 3,00	5,10	16,76	26.187	438.849	X: -3,20; Y: 3,00	5,10
9,70	172.617	1.675.174	X: -3,20; Y: 3,00	9,10	9,47	172.617	1.633.866	X: -3,20; Y: 3,00	9,10
16,71	30.281	506.075	X: -3,70; Y: 3,00	5,51	16,45	30.281	498.181	X: -3,70; Y: 3,00	5,51
9,76	181.313	1.769.345	X: -3,70; Y: 3,00	9,51	9,50	181.313	1.721.635	X: -3,70; Y: 3,00	9,51
16,96	33.754	572.338	X: -4,20; Y: 3,00	5,93	16,62	33.754	561.010	X: -4,20; Y: 3,00	5,93
9,95	190.978	1.900.759	X: -4,20; Y: 3,00	9,93	9,66	190.978	1.844.803	X: -4,20; Y: 3,00	9,93
12,41	21.385	265.400	X: 0,30; Y: 3,50	3,64	12,54	21.385	268.063	X: 0,30; Y: 3,50	3,64
6,81	196.241	1.337.192	X: 0,30; Y: 3,50	7,64	6,90	196.241	1.354.451	X: 0,30; Y: 3,50	7,64

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	42 / 59

VERIFICHE DI STABILITA'									
CS	Bishop				CS	Fellenius			
	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio		FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
14,44	18.555	267.918	X: -0,20; Y: 3,50	3,75	14,54	18.555	269.708	X: -0,20; Y: 3,50	3,75
7,15	184.319	1.318.217	X: -0,20; Y: 3,50	7,75	7,18	184.319	1.323.835	X: -0,20; Y: 3,50	7,75
14,42	17.563	253.295	X: -0,70; Y: 3,50	3,92	14,52	17.563	254.930	X: -0,70; Y: 3,50	3,92
7,36	183.512	1.350.278	X: -0,70; Y: 3,50	7,92	7,37	183.512	1.351.602	X: -0,70; Y: 3,50	7,92
15,68	16.340	256.139	X: -1,20; Y: 3,50	4,14	15,74	16.340	257.235	X: -1,20; Y: 3,50	4,14
7,54	181.501	1.369.145	X: -1,20; Y: 3,50	8,14	7,52	181.501	1.365.414	X: -1,20; Y: 3,50	8,14
15,02	18.367	275.824	X: -1,70; Y: 3,50	4,41	15,06	18.367	276.535	X: -1,70; Y: 3,50	4,41
7,95	180.568	1.436.113	X: -1,70; Y: 3,50	8,41	7,88	180.568	1.423.527	X: -1,70; Y: 3,50	8,41
14,88	20.246	301.277	X: -2,20; Y: 3,50	4,72	14,87	20.246	301.125	X: -2,20; Y: 3,50	4,72
8,31	179.050	1.487.310	X: -2,20; Y: 3,50	8,72	8,19	179.050	1.466.129	X: -2,20; Y: 3,50	8,72
16,09	22.458	361.245	X: -2,70; Y: 3,50	5,06	16,00	22.458	359.396	X: -2,70; Y: 3,50	5,06
8,44	187.149	1.579.850	X: -2,70; Y: 3,50	9,06	8,31	187.149	1.554.654	X: -2,70; Y: 3,50	9,06
15,83	25.969	411.078	X: -3,20; Y: 3,50	5,42	15,70	25.969	407.596	X: -3,20; Y: 3,50	5,42
8,84	187.330	1.656.529	X: -3,20; Y: 3,50	9,42	8,65	187.330	1.620.073	X: -3,20; Y: 3,50	9,42
15,67	29.897	468.491	X: -3,70; Y: 3,50	5,80	15,48	29.897	462.794	X: -3,70; Y: 3,50	5,80
9,04	195.927	1.770.933	X: -3,70; Y: 3,50	9,80	8,82	195.927	1.727.639	X: -3,70; Y: 3,50	9,80
16,86	33.050	557.321	X: -4,20; Y: 3,50	6,20	16,60	33.050	548.642	X: -4,20; Y: 3,50	6,20
9,52	196.170	1.868.207	X: -4,20; Y: 3,50	10,20	9,24	196.170	1.811.762	X: -4,20; Y: 3,50	10,20
11,21	27.075	303.563	X: 0,30; Y: 4,00	4,14	11,34	27.075	307.060	X: 0,30; Y: 4,00	4,14
6,03	226.865	1.367.860	X: 0,30; Y: 4,00	8,14	6,15	226.865	1.395.224	X: 0,30; Y: 4,00	8,14
12,28	22.166	272.126	X: -0,20; Y: 4,00	4,23	12,40	22.166	274.920	X: -0,20; Y: 4,00	4,23
6,47	213.523	1.380.526	X: -0,20; Y: 4,00	8,23	6,52	213.523	1.392.495	X: -0,20; Y: 4,00	8,23
13,74	20.326	279.336	X: -0,70; Y: 4,00	4,38	13,84	20.326	281.305	X: -0,70; Y: 4,00	4,38
6,55	209.866	1.373.605	X: -0,70; Y: 4,00	8,38	6,59	209.866	1.383.739	X: -0,70; Y: 4,00	8,38
15,05	18.520	278.697	X: -1,20; Y: 4,00	4,58	15,13	18.520	280.168	X: -1,20; Y: 4,00	4,58
7,13	199.106	1.419.454	X: -1,20; Y: 4,00	8,58	7,10	199.106	1.414.055	X: -1,20; Y: 4,00	8,58
14,92	19.290	287.856	X: -1,70; Y: 4,00	4,83	14,98	19.290	288.902	X: -1,70; Y: 4,00	4,83
7,36	196.621	1.448.061	X: -1,70; Y: 4,00	8,83	7,31	196.621	1.436.788	X: -1,70; Y: 4,00	8,83
14,86	20.681	307.387	X: -2,20; Y: 4,00	5,11	14,88	20.681	307.707	X: -2,20; Y: 4,00	5,11
7,49	202.850	1.519.136	X: -2,20; Y: 4,00	9,11	7,42	202.850	1.505.576	X: -2,20; Y: 4,00	9,11
14,47	23.314	337.333	X: -2,70; Y: 4,00	5,42	14,45	23.314	336.783	X: -2,70; Y: 4,00	5,42
7,82	201.519	1.576.515	X: -2,70; Y: 4,00	9,42	7,71	201.519	1.553.805	X: -2,70; Y: 4,00	9,42
15,72	25.835	406.156	X: -3,20; Y: 4,00	5,76	15,63	25.835	403.717	X: -3,20; Y: 4,00	5,76
8,30	201.600	1.673.130	X: -3,20; Y: 4,00	9,76	8,13	201.600	1.639.576	X: -3,20; Y: 4,00	9,76
16,19	28.341	458.930	X: -3,70; Y: 4,00	6,12	16,05	28.341	454.807	X: -3,70; Y: 4,00	6,12
8,38	209.070	1.752.110	X: -3,70; Y: 4,00	10,12	8,19	209.070	1.713.057	X: -3,70; Y: 4,00	10,12
15,92	32.606	519.019	X: -4,20; Y: 4,00	6,50	15,72	32.606	512.563	X: -4,20; Y: 4,00	6,50
8,88	210.409	1.868.889	X: -4,20; Y: 4,00	10,50	8,64	210.409	1.817.435	X: -4,20; Y: 4,00	10,50
10,53	32.010	337.064	X: 0,30; Y: 4,50	4,63	10,66	32.010	341.093	X: 0,30; Y: 4,50	4,63
5,84	246.538	1.440.930	X: 0,30; Y: 4,50	8,63	5,92	246.538	1.459.739	X: 0,30; Y: 4,50	8,63
11,56	26.172	302.565	X: -0,20; Y: 4,50	4,72	11,68	26.172	305.807	X: -0,20; Y: 4,50	4,72
6,09	232.361	1.414.048	X: -0,20; Y: 4,50	8,72	6,13	232.361	1.424.030	X: -0,20; Y: 4,50	8,72
11,98	23.432	280.643	X: -0,70; Y: 4,50	4,85	12,10	23.432	283.530	X: -0,70; Y: 4,50	4,85
6,27	228.637	1.434.056	X: -0,70; Y: 4,50	8,85	6,30	228.637	1.440.153	X: -0,70; Y: 4,50	8,85
13,16	20.937	275.632	X: -1,20; Y: 4,50	5,04	13,27	20.937	277.884	X: -1,20; Y: 4,50	5,04
6,43	224.144	1.440.541	X: -1,20; Y: 4,50	9,04	6,44	224.144	1.442.507	X: -1,20; Y: 4,50	9,04
13,37	21.060	281.631	X: -1,70; Y: 4,50	5,26	13,46	21.060	283.478	X: -1,70; Y: 4,50	5,26
6,78	220.219	1.492.036	X: -1,70; Y: 4,50	9,26	6,75	220.219	1.486.427	X: -1,70; Y: 4,50	9,26
14,62	22.014	321.866	X: -2,20; Y: 4,50	5,52	14,66	22.014	322.700	X: -2,20; Y: 4,50	5,52
7,01	218.107	1.528.522	X: -2,20; Y: 4,50	9,52	6,95	218.107	1.516.153	X: -2,20; Y: 4,50	9,52
14,47	23.635	342.032	X: -2,70; Y: 4,50	5,81	14,47	23.635	342.051	X: -2,70; Y: 4,50	5,81
7,41	216.867	1.605.987	X: -2,70; Y: 4,50	9,81	7,31	216.867	1.584.490	X: -2,70; Y: 4,50	9,81
14,56	26.455	385.255	X: -3,20; Y: 4,50	6,13	14,52	26.455	384.091	X: -3,20; Y: 4,50	6,13
7,73	215.716	1.667.429	X: -3,20; Y: 4,50	10,13	7,59	215.716	1.637.456	X: -3,20; Y: 4,50	10,13
15,22	28.168	428.621	X: -3,70; Y: 4,50	6,47	15,12	28.168	425.947	X: -3,70; Y: 4,50	6,47
7,96	221.969	1.766.615	X: -3,70; Y: 4,50	10,47	7,79	221.969	1.730.115	X: -3,70; Y: 4,50	10,47
15,76	32.225	507.928	X: -4,20; Y: 4,50	6,83	15,61	32.225	502.981	X: -4,20; Y: 4,50	6,83
8,28	223.326	1.849.267	X: -4,20; Y: 4,50	10,83	8,07	223.326	1.802.731	X: -4,20; Y: 4,50	10,83
9,92	37.357	370.577	X: 0,30; Y: 5,00	5,13	10,04	37.357	375.199	X: 0,30; Y: 5,00	5,13
5,43	277.134	1.506.096	X: 0,30; Y: 5,00	9,13	5,52	277.134	1.530.376	X: 0,30; Y: 5,00	9,13
10,40	32.004	332.915	X: -0,20; Y: 5,00	5,21	10,53	32.004	337.065	X: -0,20; Y: 5,00	5,21
5,65	261.468	1.476.538	X: -0,20; Y: 5,00	9,21	5,70	261.468	1.491.648	X: -0,20; Y: 5,00	9,21
11,46	26.888	308.185	X: -0,70; Y: 5,00	5,33	11,58	26.888	311.480	X: -0,70; Y: 5,00	5,33
6,04	247.173	1.493.463	X: -0,70; Y: 5,00	9,33	6,06	247.173	1.497.235	X: -0,70; Y: 5,00	9,33

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	43 / 59

VERIFICHE DI STABILITA'									
CS	Bishop				CS	Fellenius			
	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio		FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
12,65	23.629	299.024	X: -1,20; Y: 5,00	5,50	12,76	23.629	301.615	X: -1,20; Y: 5,00	5,50
6,18	241.691	1.494.368	X: -1,20; Y: 5,00	9,50	6,18	241.691	1.494.701	X: -1,20; Y: 5,00	9,50
13,05	23.025	300.543	X: -1,70; Y: 5,00	5,70	13,15	23.025	302.709	X: -1,70; Y: 5,00	5,70
6,48	237.664	1.539.209	X: -1,70; Y: 5,00	9,70	6,45	237.664	1.532.931	X: -1,70; Y: 5,00	9,70
13,34	23.433	312.600	X: -2,20; Y: 5,00	5,94	13,41	23.433	314.228	X: -2,20; Y: 5,00	5,94
6,71	233.774	1.568.895	X: -2,20; Y: 5,00	9,94	6,66	233.774	1.556.655	X: -2,20; Y: 5,00	9,94
13,50	24.684	333.265	X: -2,70; Y: 5,00	6,21	13,54	24.684	334.138	X: -2,70; Y: 5,00	6,21
7,07	231.768	1.639.131	X: -2,70; Y: 5,00	10,21	6,98	231.768	1.618.745	X: -2,70; Y: 5,00	10,21
15,19	25.508	387.518	X: -3,20; Y: 5,00	6,51	15,17	25.508	387.055	X: -3,20; Y: 5,00	6,51
7,34	230.690	1.693.095	X: -3,20; Y: 5,00	10,51	7,22	230.690	1.665.364	X: -3,20; Y: 5,00	10,51
15,02	28.629	429.904	X: -3,70; Y: 5,00	6,83	14,96	28.629	428.202	X: -3,70; Y: 5,00	6,83
7,65	229.779	1.758.588	X: -3,70; Y: 5,00	10,83	7,50	229.779	1.722.648	X: -3,70; Y: 5,00	10,83
14,92	31.933	476.594	X: -4,20; Y: 5,00	7,18	14,82	31.933	473.186	X: -4,20; Y: 5,00	7,18
7,89	235.999	1.861.271	X: -4,20; Y: 5,00	11,18	7,70	235.999	1.818.129	X: -4,20; Y: 5,00	11,18
9,38	43.094	404.138	X: 0,30; Y: 5,50	5,63	9,50	43.094	409.407	X: 0,30; Y: 5,50	5,63
5,18	298.129	1.543.135	X: 0,30; Y: 5,50	9,63	5,25	298.129	1.565.194	X: 0,30; Y: 5,50	9,63
9,94	36.642	364.039	X: -0,20; Y: 5,50	5,70	10,06	36.642	368.704	X: -0,20; Y: 5,50	5,70
5,47	281.478	1.540.758	X: -0,20; Y: 5,50	9,70	5,52	281.478	1.552.905	X: -0,20; Y: 5,50	9,70
10,96	30.695	336.329	X: -0,70; Y: 5,50	5,81	11,08	30.695	340.069	X: -0,70; Y: 5,50	5,81
5,55	274.315	1.521.840	X: -0,70; Y: 5,50	9,81	5,59	274.315	1.532.200	X: -0,70; Y: 5,50	9,81
11,64	27.424	319.247	X: -1,20; Y: 5,50	5,96	11,76	27.424	322.379	X: -1,20; Y: 5,50	5,96
5,94	260.607	1.548.102	X: -1,20; Y: 5,50	9,96	5,94	260.607	1.547.879	X: -1,20; Y: 5,50	9,96
12,72	24.930	317.188	X: -1,70; Y: 5,50	6,15	12,82	24.930	319.648	X: -1,70; Y: 5,50	6,15
6,12	254.791	1.559.015	X: -1,70; Y: 5,50	10,15	6,10	254.791	1.554.361	X: -1,70; Y: 5,50	10,15
13,13	24.747	324.955	X: -2,20; Y: 5,50	6,38	13,21	24.747	326.895	X: -2,20; Y: 5,50	6,38
6,43	250.697	1.610.966	X: -2,20; Y: 5,50	10,38	6,38	250.697	1.599.363	X: -2,20; Y: 5,50	10,38
13,44	25.477	342.457	X: -2,70; Y: 5,50	6,63	13,49	25.477	343.750	X: -2,70; Y: 5,50	6,63
6,67	247.020	1.647.511	X: -2,70; Y: 5,50	10,63	6,60	247.020	1.629.770	X: -2,70; Y: 5,50	10,63
14,10	26.367	371.895	X: -3,20; Y: 5,50	6,91	14,12	26.367	372.345	X: -3,20; Y: 5,50	6,91
7,02	245.200	1.722.388	X: -3,20; Y: 5,50	10,91	6,92	245.200	1.696.622	X: -3,20; Y: 5,50	10,91
14,94	28.777	430.044	X: -3,70; Y: 5,50	7,22	14,91	28.777	429.091	X: -3,70; Y: 5,50	7,22
7,31	243.687	1.781.287	X: -3,70; Y: 5,50	11,22	7,17	243.687	1.748.126	X: -3,70; Y: 5,50	11,22
14,79	32.175	475.933	X: -4,20; Y: 5,50	7,54	14,72	32.175	473.575	X: -4,20; Y: 5,50	7,54
7,55	248.638	1.877.650	X: -4,20; Y: 5,50	11,54	7,39	248.638	1.837.464	X: -4,20; Y: 5,50	11,54
8,67	50.436	437.408	X: 0,30; Y: 6,00	6,12	8,80	50.436	443.771	X: 0,30; Y: 6,00	6,12
4,89	328.464	1.607.726	X: 0,30; Y: 6,00	10,12	4,98	328.464	1.634.171	X: 0,30; Y: 6,00	10,12
9,49	41.667	395.433	X: -0,20; Y: 6,00	6,19	9,62	41.667	400.665	X: -0,20; Y: 6,00	6,19
5,07	310.312	1.572.803	X: -0,20; Y: 6,00	10,19	5,13	310.312	1.591.584	X: -0,20; Y: 6,00	10,19
10,48	34.830	365.007	X: -0,70; Y: 6,00	6,29	10,60	34.830	369.229	X: -0,70; Y: 6,00	6,29
5,38	293.976	1.581.382	X: -0,70; Y: 6,00	10,29	5,41	293.976	1.590.275	X: -0,70; Y: 6,00	10,29
11,21	30.770	344.920	X: -1,20; Y: 6,00	6,44	11,33	30.770	348.471	X: -1,20; Y: 6,00	6,44
5,52	285.248	1.574.245	X: -1,20; Y: 6,00	10,44	5,54	285.248	1.579.525	X: -1,20; Y: 6,00	10,44
12,30	27.568	339.114	X: -1,70; Y: 6,00	6,61	12,40	27.568	341.935	X: -1,70; Y: 6,00	6,61
5,89	273.145	1.608.077	X: -1,70; Y: 6,00	10,61	5,87	273.145	1.603.831	X: -1,70; Y: 6,00	10,61
12,83	26.729	342.875	X: -2,20; Y: 6,00	6,82	12,91	26.729	345.164	X: -2,20; Y: 6,00	6,82
6,09	267.365	1.627.308	X: -2,20; Y: 6,00	10,82	6,05	267.365	1.618.083	X: -2,20; Y: 6,00	10,82
13,22	26.942	356.184	X: -2,70; Y: 6,00	7,06	13,28	26.942	357.871	X: -2,70; Y: 6,00	7,06
6,40	263.402	1.685.365	X: -2,70; Y: 6,00	11,06	6,34	263.402	1.669.045	X: -2,70; Y: 6,00	11,06
13,99	27.079	378.899	X: -3,20; Y: 6,00	7,32	14,03	27.079	379.825	X: -3,20; Y: 6,00	7,32
6,64	260.036	1.727.932	X: -3,20; Y: 6,00	11,32	6,56	260.036	1.705.344	X: -3,20; Y: 6,00	11,32
14,03	29.392	412.225	X: -3,70; Y: 6,00	7,61	14,03	29.392	412.228	X: -3,70; Y: 6,00	7,61
6,99	258.465	1.807.116	X: -3,70; Y: 6,00	11,61	6,87	258.465	1.776.552	X: -3,70; Y: 6,00	11,61
13,98	32.197	450.117	X: -4,20; Y: 6,00	7,92	13,94	32.197	448.880	X: -4,20; Y: 6,00	7,92
7,16	261.459	1.871.961	X: -4,20; Y: 6,00	11,92	7,02	261.459	1.835.505	X: -4,20; Y: 6,00	11,92
8,29	56.832	471.169	X: 0,30; Y: 6,50	6,62	8,42	56.832	478.246	X: 0,30; Y: 6,50	6,62
4,77	350.707	1.674.620	X: 0,30; Y: 6,50	10,62	4,84	350.707	1.697.872	X: 0,30; Y: 6,50	10,62
9,12	46.487	423.931	X: -0,20; Y: 6,50	6,68	9,24	46.487	429.713	X: -0,20; Y: 6,50	6,68
4,94	331.493	1.635.931	X: -0,20; Y: 6,50	10,68	4,99	331.493	1.652.924	X: -0,20; Y: 6,50	10,68
10,02	39.325	394.152	X: -0,70; Y: 6,50	6,78	10,14	39.325	398.895	X: -0,70; Y: 6,50	6,78
5,13	319.822	1.640.601	X: -0,70; Y: 6,50	10,78	5,17	319.822	1.652.479	X: -0,70; Y: 6,50	10,78
10,78	34.442	371.278	X: -1,20; Y: 6,50	6,91	10,90	34.442	375.277	X: -1,20; Y: 6,50	6,91
5,34	305.120	1.629.122	X: -1,20; Y: 6,50	10,91	5,36	305.120	1.634.245	X: -1,20; Y: 6,50	10,91
11,88	30.485	362.038	X: -1,70; Y: 6,50	7,08	11,98	30.485	365.235	X: -1,70; Y: 6,50	7,08
5,60	296.244	1.659.162	X: -1,70; Y: 6,50	11,08	5,60	296.244	1.657.984	X: -1,70; Y: 6,50	11,08

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	44 / 59

VERIFICHE DI STABILITA'									
Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
12,51	28.938	362.103	X: -2,20; Y: 6,50	7,27	12,60	28.938	364.732	X: -2,20; Y: 6,50	7,27
5,88	284.461	1.672.409	X: -2,20; Y: 6,50	11,27	5,85	284.461	1.664.131	X: -2,20; Y: 6,50	11,27
13,00	28.569	371.488	X: -2,70; Y: 6,50	7,49	13,07	28.569	373.531	X: -2,70; Y: 6,50	7,49
6,08	279.549	1.698.646	X: -2,70; Y: 6,50	11,49	6,03	279.549	1.685.172	X: -2,70; Y: 6,50	11,49
13,78	28.304	390.126	X: -3,20; Y: 6,50	7,74	13,83	28.304	391.465	X: -3,20; Y: 6,50	7,74
6,40	275.237	1.762.309	X: -3,20; Y: 6,50	11,74	6,33	275.237	1.741.571	X: -3,20; Y: 6,50	11,74
13,37	29.950	400.355	X: -3,70; Y: 6,50	8,02	13,39	29.950	401.085	X: -3,70; Y: 6,50	8,02
6,63	272.877	1.810.142	X: -3,70; Y: 6,50	12,02	6,53	272.877	1.783.107	X: -3,70; Y: 6,50	12,02
13,94	32.355	450.937	X: -4,20; Y: 6,50	8,31	13,92	32.355	450.399	X: -4,20; Y: 6,50	8,31
6,89	275.198	1.894.959	X: -4,20; Y: 6,50	12,31	6,76	275.198	1.861.090	X: -4,20; Y: 6,50	12,31
7,99	62.883	502.135	X: 0,30; Y: 7,00	7,12	8,11	62.883	509.890	X: 0,30; Y: 7,00	7,12
4,57	374.044	1.709.098	X: 0,30; Y: 7,00	11,12	4,63	374.044	1.733.582	X: 0,30; Y: 7,00	11,12
8,71	52.340	456.018	X: -0,20; Y: 7,00	7,18	8,84	52.340	462.492	X: -0,20; Y: 7,00	7,18
4,72	359.851	1.698.008	X: -0,20; Y: 7,00	11,18	4,77	359.851	1.718.149	X: -0,20; Y: 7,00	11,18
9,59	44.184	423.651	X: -0,70; Y: 7,00	7,27	9,71	44.184	428.958	X: -0,70; Y: 7,00	7,27
4,90	341.325	1.670.798	X: -0,70; Y: 7,00	11,27	4,94	341.325	1.684.523	X: -0,70; Y: 7,00	11,27
10,36	38.447	398.250	X: -1,20; Y: 7,00	7,39	10,47	38.447	402.732	X: -1,20; Y: 7,00	7,39
5,19	324.766	1.684.207	X: -1,20; Y: 7,00	11,39	5,20	324.766	1.689.438	X: -1,20; Y: 7,00	11,39
11,46	33.363	382.383	X: -1,70; Y: 7,00	7,54	11,57	33.363	385.953	X: -1,70; Y: 7,00	7,54
5,34	314.855	1.682.630	X: -1,70; Y: 7,00	11,54	5,35	314.855	1.683.682	X: -1,70; Y: 7,00	11,54
11,34	31.195	353.835	X: -2,20; Y: 7,00	7,73	11,45	31.195	357.225	X: -2,20; Y: 7,00	7,73
5,61	306.783	1.719.816	X: -2,20; Y: 7,00	11,73	5,59	306.783	1.714.404	X: -2,20; Y: 7,00	11,73
11,90	30.240	359.749	X: -2,70; Y: 7,00	7,94	11,99	30.240	362.493	X: -2,70; Y: 7,00	7,94
5,88	296.122	1.739.995	X: -2,70; Y: 7,00	11,94	5,84	296.122	1.727.971	X: -2,70; Y: 7,00	11,94
12,71	29.494	374.722	X: -3,20; Y: 7,00	8,17	12,77	29.494	376.735	X: -3,20; Y: 7,00	8,17
6,17	291.489	1.798.493	X: -3,20; Y: 7,00	12,17	6,11	291.489	1.779.653	X: -3,20; Y: 7,00	12,17
12,98	30.665	398.041	X: -3,70; Y: 7,00	8,43	13,02	30.665	399.303	X: -3,70; Y: 7,00	8,43
6,40	287.589	1.841.250	X: -3,70; Y: 7,00	12,43	6,32	287.589	1.816.457	X: -3,70; Y: 7,00	12,43
13,87	32.991	457.621	X: -4,20; Y: 7,00	8,71	13,87	32.991	457.715	X: -4,20; Y: 7,00	8,71
6,57	288.684	1.895.725	X: -4,20; Y: 7,00	12,71	6,46	288.684	1.865.357	X: -4,20; Y: 7,00	12,71
7,27	70.092	509.884	X: 0,30; Y: 7,50	7,62	7,41	70.092	519.561	X: 0,30; Y: 7,50	7,62
4,39	404.013	1.773.480	X: 0,30; Y: 7,50	11,62	4,46	404.013	1.801.188	X: 0,30; Y: 7,50	11,62
8,34	58.563	488.322	X: -0,20; Y: 7,50	7,67	8,46	58.563	495.531	X: -0,20; Y: 7,50	7,67
4,61	382.217	1.760.225	X: -0,20; Y: 7,50	11,67	4,66	382.217	1.779.508	X: -0,20; Y: 7,50	11,67
9,20	48.992	450.683	X: -0,70; Y: 7,50	7,76	9,32	48.992	456.580	X: -0,70; Y: 7,50	7,76
4,77	362.512	1.729.629	X: -0,70; Y: 7,50	11,76	4,81	362.512	1.743.208	X: -0,70; Y: 7,50	11,76
9,95	42.794	425.778	X: -1,20; Y: 7,50	7,87	10,07	42.794	430.778	X: -1,20; Y: 7,50	7,87
4,90	349.301	1.712.766	X: -1,20; Y: 7,50	11,87	4,93	349.301	1.722.524	X: -1,20; Y: 7,50	11,87
10,32	36.998	381.824	X: -1,70; Y: 7,50	8,02	10,44	36.998	386.356	X: -1,70; Y: 7,50	8,02
5,18	334.568	1.733.896	X: -1,70; Y: 7,50	12,02	5,19	334.568	1.735.767	X: -1,70; Y: 7,50	12,02
11,03	34.061	375.528	X: -2,20; Y: 7,50	8,19	11,14	34.061	379.323	X: -2,20; Y: 7,50	8,19
5,36	324.844	1.740.214	X: -2,20; Y: 7,50	12,19	5,35	324.844	1.737.637	X: -2,20; Y: 7,50	12,19
11,65	32.445	378.027	X: -2,70; Y: 7,50	8,39	11,75	32.445	381.143	X: -2,70; Y: 7,50	8,39
5,64	316.513	1.784.232	X: -2,70; Y: 7,50	12,39	5,61	316.513	1.774.782	X: -2,70; Y: 7,50	12,39
12,48	31.193	389.375	X: -3,20; Y: 7,50	8,61	12,56	31.193	391.763	X: -3,20; Y: 7,50	8,61
5,89	307.541	1.810.585	X: -3,20; Y: 7,50	12,61	5,84	307.541	1.794.921	X: -3,20; Y: 7,50	12,61
12,81	31.914	408.947	X: -3,70; Y: 7,50	8,86	12,87	31.914	410.638	X: -3,70; Y: 7,50	8,86
6,19	302.695	1.874.402	X: -3,70; Y: 7,50	12,86	6,12	302.695	1.851.751	X: -3,70; Y: 7,50	12,86
13,03	33.533	436.775	X: -4,20; Y: 7,50	9,12	13,05	33.533	437.631	X: -4,20; Y: 7,50	9,12
6,36	302.565	1.923.889	X: -4,20; Y: 7,50	13,12	6,27	302.565	1.895.847	X: -4,20; Y: 7,50	13,12
Verifica 2									
Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo senza sisma									
15,04	17.149	257.910	X: 0,30; Y: 3,00	3,15	15,13	17.149	259.380	X: 0,30; Y: 3,00	3,15
7,62	166.487	1.269.279	X: 0,30; Y: 3,00	7,15	7,69	166.487	1.279.944	X: 0,30; Y: 3,00	7,15
15,51	15.363	238.319	X: -0,20; Y: 3,00	3,27	15,61	15.363	239.791	X: -0,20; Y: 3,00	3,27
7,72	166.650	1.286.101	X: -0,20; Y: 3,00	7,27	7,78	166.650	1.295.904	X: -0,20; Y: 3,00	7,27
14,49	16.067	232.827	X: -0,70; Y: 3,00	3,47	14,58	16.067	234.329	X: -0,70; Y: 3,00	3,47
7,79	165.672	1.291.301	X: -0,70; Y: 3,00	7,47	7,84	165.672	1.298.102	X: -0,70; Y: 3,00	7,47
15,81	15.259	241.225	X: -1,20; Y: 3,00	3,72	15,87	15.259	242.090	X: -1,20; Y: 3,00	3,72
8,18	165.297	1.351.935	X: -1,20; Y: 3,00	7,72	8,16	165.297	1.349.609	X: -1,20; Y: 3,00	7,72
15,30	17.095	261.575	X: -1,70; Y: 3,00	4,01	15,31	17.095	261.792	X: -1,70; Y: 3,00	4,01
8,53	163.899	1.397.795	X: -1,70; Y: 3,00	8,01	8,46	163.899	1.385.877	X: -1,70; Y: 3,00	8,01
15,69	19.951	313.067	X: -2,20; Y: 3,00	4,35	15,64	19.951	312.032	X: -2,20; Y: 3,00	4,35
9,10	163.586	1.489.143	X: -2,20; Y: 3,00	8,35	8,96	163.586	1.465.168	X: -2,20; Y: 3,00	8,35

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	45 / 59

VERIFICHE DI STABILITA'									
CS	Bishop				CS	Fellenius			
	FrzRblt [N]	FrzRes [N]	Centro [m]	Raggio [m]		FrzRblt [N]	FrzRes [N]	Centro [m]	Raggio [m]
16,23	22.486	364.888	X: -2,70; Y: 3,00	4,71	16,10	22.486	362.121	X: -2,70; Y: 3,00	4,71
9,04	172.646	1.560.159	X: -2,70; Y: 3,00	8,71	8,88	172.646	1.533.447	X: -2,70; Y: 3,00	8,71
16,96	26.187	444.056	X: -3,20; Y: 3,00	5,10	16,76	26.187	438.849	X: -3,20; Y: 3,00	5,10
9,70	172.617	1.675.174	X: -3,20; Y: 3,00	9,10	9,47	172.617	1.633.866	X: -3,20; Y: 3,00	9,10
16,71	30.281	506.075	X: -3,70; Y: 3,00	5,51	16,45	30.281	498.181	X: -3,70; Y: 3,00	5,51
9,76	181.313	1.769.345	X: -3,70; Y: 3,00	9,51	9,50	181.313	1.721.635	X: -3,70; Y: 3,00	9,51
16,96	33.754	572.338	X: -4,20; Y: 3,00	5,93	16,62	33.754	561.010	X: -4,20; Y: 3,00	5,93
9,95	190.978	1.900.759	X: -4,20; Y: 3,00	9,93	9,66	190.978	1.844.803	X: -4,20; Y: 3,00	9,93
12,41	21.385	265.400	X: 0,30; Y: 3,50	3,64	12,54	21.385	268.063	X: 0,30; Y: 3,50	3,64
6,81	196.241	1.337.192	X: 0,30; Y: 3,50	7,64	6,90	196.241	1.354.451	X: 0,30; Y: 3,50	7,64
14,44	18.555	267.918	X: -0,20; Y: 3,50	3,75	14,54	18.555	269.708	X: -0,20; Y: 3,50	3,75
7,15	184.319	1.318.217	X: -0,20; Y: 3,50	7,75	7,18	184.319	1.323.835	X: -0,20; Y: 3,50	7,75
14,42	17.563	253.295	X: -0,70; Y: 3,50	3,92	14,52	17.563	254.930	X: -0,70; Y: 3,50	3,92
7,36	183.512	1.350.278	X: -0,70; Y: 3,50	7,92	7,37	183.512	1.351.602	X: -0,70; Y: 3,50	7,92
15,68	16.340	256.139	X: -1,20; Y: 3,50	4,14	15,74	16.340	257.235	X: -1,20; Y: 3,50	4,14
7,54	181.501	1.369.145	X: -1,20; Y: 3,50	8,14	7,52	181.501	1.365.414	X: -1,20; Y: 3,50	8,14
15,02	18.367	275.824	X: -1,70; Y: 3,50	4,41	15,06	18.367	276.535	X: -1,70; Y: 3,50	4,41
7,95	180.568	1.436.113	X: -1,70; Y: 3,50	8,41	7,88	180.568	1.423.527	X: -1,70; Y: 3,50	8,41
14,88	20.246	301.277	X: -2,20; Y: 3,50	4,72	14,87	20.246	301.125	X: -2,20; Y: 3,50	4,72
8,31	179.050	1.487.310	X: -2,20; Y: 3,50	8,72	8,19	179.050	1.466.129	X: -2,20; Y: 3,50	8,72
16,09	22.458	361.245	X: -2,70; Y: 3,50	5,06	16,00	22.458	359.396	X: -2,70; Y: 3,50	5,06
8,44	187.149	1.579.850	X: -2,70; Y: 3,50	9,06	8,31	187.149	1.554.654	X: -2,70; Y: 3,50	9,06
15,83	25.969	411.078	X: -3,20; Y: 3,50	5,42	15,70	25.969	407.596	X: -3,20; Y: 3,50	5,42
8,84	187.330	1.656.529	X: -3,20; Y: 3,50	9,42	8,65	187.330	1.620.073	X: -3,20; Y: 3,50	9,42
15,67	29.897	468.491	X: -3,70; Y: 3,50	5,80	15,48	29.897	462.794	X: -3,70; Y: 3,50	5,80
9,04	195.927	1.770.933	X: -3,70; Y: 3,50	9,80	8,82	195.927	1.727.639	X: -3,70; Y: 3,50	9,80
16,86	33.050	557.321	X: -4,20; Y: 3,50	6,20	16,60	33.050	548.642	X: -4,20; Y: 3,50	6,20
9,52	196.170	1.868.207	X: -4,20; Y: 3,50	10,20	9,24	196.170	1.811.762	X: -4,20; Y: 3,50	10,20
11,21	27.075	303.563	X: 0,30; Y: 4,00	4,14	11,34	27.075	307.060	X: 0,30; Y: 4,00	4,14
6,03	226.865	1.367.860	X: 0,30; Y: 4,00	8,14	6,15	226.865	1.395.224	X: 0,30; Y: 4,00	8,14
12,28	22.166	272.126	X: -0,20; Y: 4,00	4,23	12,40	22.166	274.920	X: -0,20; Y: 4,00	4,23
6,47	213.523	1.380.526	X: -0,20; Y: 4,00	8,23	6,52	213.523	1.392.495	X: -0,20; Y: 4,00	8,23
13,74	20.326	279.336	X: -0,70; Y: 4,00	4,38	13,84	20.326	281.305	X: -0,70; Y: 4,00	4,38
6,55	209.866	1.373.605	X: -0,70; Y: 4,00	8,38	6,59	209.866	1.383.739	X: -0,70; Y: 4,00	8,38
15,05	18.520	278.697	X: -1,20; Y: 4,00	4,58	15,13	18.520	280.168	X: -1,20; Y: 4,00	4,58
7,13	199.106	1.419.454	X: -1,20; Y: 4,00	8,58	7,10	199.106	1.414.055	X: -1,20; Y: 4,00	8,58
14,92	19.290	287.856	X: -1,70; Y: 4,00	4,83	14,98	19.290	288.902	X: -1,70; Y: 4,00	4,83
7,36	196.621	1.448.061	X: -1,70; Y: 4,00	8,83	7,31	196.621	1.436.788	X: -1,70; Y: 4,00	8,83
14,86	20.681	307.387	X: -2,20; Y: 4,00	5,11	14,88	20.681	307.707	X: -2,20; Y: 4,00	5,11
7,49	202.850	1.519.136	X: -2,20; Y: 4,00	9,11	7,42	202.850	1.505.576	X: -2,20; Y: 4,00	9,11
14,47	23.314	337.333	X: -2,70; Y: 4,00	5,42	14,45	23.314	336.783	X: -2,70; Y: 4,00	5,42
7,82	201.519	1.576.515	X: -2,70; Y: 4,00	9,42	7,71	201.519	1.553.805	X: -2,70; Y: 4,00	9,42
15,72	25.835	406.156	X: -3,20; Y: 4,00	5,76	15,63	25.835	403.717	X: -3,20; Y: 4,00	5,76
8,30	201.600	1.673.130	X: -3,20; Y: 4,00	9,76	8,13	201.600	1.639.576	X: -3,20; Y: 4,00	9,76
16,19	28.341	458.930	X: -3,70; Y: 4,00	6,12	16,05	28.341	454.807	X: -3,70; Y: 4,00	6,12
8,38	209.070	1.752.110	X: -3,70; Y: 4,00	10,12	8,19	209.070	1.713.057	X: -3,70; Y: 4,00	10,12
15,92	32.606	519.019	X: -4,20; Y: 4,00	6,50	15,72	32.606	512.563	X: -4,20; Y: 4,00	6,50
8,88	210.409	1.868.889	X: -4,20; Y: 4,00	10,50	8,64	210.409	1.817.435	X: -4,20; Y: 4,00	10,50
10,53	32.010	337.064	X: 0,30; Y: 4,50	4,63	10,66	32.010	341.093	X: 0,30; Y: 4,50	4,63
5,84	246.538	1.440.930	X: 0,30; Y: 4,50	8,63	5,92	246.538	1.459.739	X: 0,30; Y: 4,50	8,63
11,56	26.172	302.565	X: -0,20; Y: 4,50	4,72	11,68	26.172	305.807	X: -0,20; Y: 4,50	4,72
6,09	232.361	1.414.048	X: -0,20; Y: 4,50	8,72	6,13	232.361	1.424.030	X: -0,20; Y: 4,50	8,72
11,98	23.432	280.643	X: -0,70; Y: 4,50	4,85	12,10	23.432	283.530	X: -0,70; Y: 4,50	4,85
6,27	228.637	1.434.056	X: -0,70; Y: 4,50	8,85	6,30	228.637	1.440.153	X: -0,70; Y: 4,50	8,85
13,16	20.937	275.632	X: -1,20; Y: 4,50	5,04	13,27	20.937	277.884	X: -1,20; Y: 4,50	5,04
6,43	224.144	1.440.541	X: -1,20; Y: 4,50	9,04	6,44	224.144	1.442.507	X: -1,20; Y: 4,50	9,04
13,37	21.060	281.631	X: -1,70; Y: 4,50	5,26	13,46	21.060	283.478	X: -1,70; Y: 4,50	5,26
6,78	220.219	1.492.036	X: -1,70; Y: 4,50	9,26	6,75	220.219	1.486.427	X: -1,70; Y: 4,50	9,26
14,62	22.014	321.866	X: -2,20; Y: 4,50	5,52	14,66	22.014	322.700	X: -2,20; Y: 4,50	5,52
7,01	218.107	1.528.522	X: -2,20; Y: 4,50	9,52	6,95	218.107	1.516.153	X: -2,20; Y: 4,50	9,52
14,47	23.635	342.032	X: -2,70; Y: 4,50	5,81	14,47	23.635	342.051	X: -2,70; Y: 4,50	5,81
7,41	216.867	1.605.987	X: -2,70; Y: 4,50	9,81	7,31	216.867	1.584.490	X: -2,70; Y: 4,50	9,81
14,56	26.455	385.255	X: -3,20; Y: 4,50	6,13	14,52	26.455	384.091	X: -3,20; Y: 4,50	6,13
7,73	215.716	1.667.429	X: -3,20; Y: 4,50	10,13	7,59	215.716	1.637.456	X: -3,20; Y: 4,50	10,13

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	46 / 59

VERIFICHE DI STABILITA'									
CS	Bishop				CS	Fellenius			
	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio		FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
15,22	28.168	428.621	X: -3,70; Y: 4,50	6,47	15,12	28.168	425.947	X: -3,70; Y: 4,50	6,47
7,96	221.969	1.766.615	X: -3,70; Y: 4,50	10,47	7,79	221.969	1.730.115	X: -3,70; Y: 4,50	10,47
15,76	32.225	507.928	X: -4,20; Y: 4,50	6,83	15,61	32.225	502.981	X: -4,20; Y: 4,50	6,83
8,28	223.326	1.849.267	X: -4,20; Y: 4,50	10,83	8,07	223.326	1.802.731	X: -4,20; Y: 4,50	10,83
9,92	37.357	370.577	X: 0,30; Y: 5,00	5,13	10,04	37.357	375.199	X: 0,30; Y: 5,00	5,13
5,43	277.134	1.506.096	X: 0,30; Y: 5,00	9,13	5,52	277.134	1.530.376	X: 0,30; Y: 5,00	9,13
10,40	32.004	332.915	X: -0,20; Y: 5,00	5,21	10,53	32.004	337.065	X: -0,20; Y: 5,00	5,21
5,65	261.468	1.476.538	X: -0,20; Y: 5,00	9,21	5,70	261.468	1.491.648	X: -0,20; Y: 5,00	9,21
11,46	26.888	308.185	X: -0,70; Y: 5,00	5,33	11,58	26.888	311.480	X: -0,70; Y: 5,00	5,33
6,04	247.173	1.493.463	X: -0,70; Y: 5,00	9,33	6,06	247.173	1.497.235	X: -0,70; Y: 5,00	9,33
12,65	23.629	299.024	X: -1,20; Y: 5,00	5,50	12,76	23.629	301.615	X: -1,20; Y: 5,00	5,50
6,18	241.691	1.494.368	X: -1,20; Y: 5,00	9,50	6,18	241.691	1.494.701	X: -1,20; Y: 5,00	9,50
13,05	23.025	300.543	X: -1,70; Y: 5,00	5,70	13,15	23.025	302.709	X: -1,70; Y: 5,00	5,70
6,48	237.664	1.539.209	X: -1,70; Y: 5,00	9,70	6,45	237.664	1.532.931	X: -1,70; Y: 5,00	9,70
13,34	23.433	312.600	X: -2,20; Y: 5,00	5,94	13,41	23.433	314.228	X: -2,20; Y: 5,00	5,94
6,71	233.774	1.568.895	X: -2,20; Y: 5,00	9,94	6,66	233.774	1.556.655	X: -2,20; Y: 5,00	9,94
13,50	24.684	333.265	X: -2,70; Y: 5,00	6,21	13,54	24.684	334.138	X: -2,70; Y: 5,00	6,21
7,07	231.768	1.639.131	X: -2,70; Y: 5,00	10,21	6,98	231.768	1.618.745	X: -2,70; Y: 5,00	10,21
15,19	25.508	387.518	X: -3,20; Y: 5,00	6,51	15,17	25.508	387.055	X: -3,20; Y: 5,00	6,51
7,34	230.690	1.693.095	X: -3,20; Y: 5,00	10,51	7,22	230.690	1.665.364	X: -3,20; Y: 5,00	10,51
15,02	28.629	429.904	X: -3,70; Y: 5,00	6,83	14,96	28.629	428.202	X: -3,70; Y: 5,00	6,83
7,65	229.779	1.758.588	X: -3,70; Y: 5,00	10,83	7,50	229.779	1.722.648	X: -3,70; Y: 5,00	10,83
14,92	31.933	476.594	X: -4,20; Y: 5,00	7,18	14,82	31.933	473.186	X: -4,20; Y: 5,00	7,18
7,89	235.999	1.861.271	X: -4,20; Y: 5,00	11,18	7,70	235.999	1.818.129	X: -4,20; Y: 5,00	11,18
9,38	43.094	404.138	X: 0,30; Y: 5,50	5,63	9,50	43.094	409.407	X: 0,30; Y: 5,50	5,63
5,18	298.129	1.543.135	X: 0,30; Y: 5,50	9,63	5,25	298.129	1.565.194	X: 0,30; Y: 5,50	9,63
9,94	36.642	364.039	X: -0,20; Y: 5,50	5,70	10,06	36.642	368.704	X: -0,20; Y: 5,50	5,70
5,47	281.478	1.540.758	X: -0,20; Y: 5,50	9,70	5,52	281.478	1.552.905	X: -0,20; Y: 5,50	9,70
10,96	30.695	336.329	X: -0,70; Y: 5,50	5,81	11,08	30.695	340.069	X: -0,70; Y: 5,50	5,81
5,55	274.315	1.521.840	X: -0,70; Y: 5,50	9,81	5,59	274.315	1.532.200	X: -0,70; Y: 5,50	9,81
11,64	27.424	319.247	X: -1,20; Y: 5,50	5,96	11,76	27.424	322.379	X: -1,20; Y: 5,50	5,96
5,94	260.607	1.548.102	X: -1,20; Y: 5,50	9,96	5,94	260.607	1.547.879	X: -1,20; Y: 5,50	9,96
12,72	24.930	317.188	X: -1,70; Y: 5,50	6,15	12,82	24.930	319.648	X: -1,70; Y: 5,50	6,15
6,12	254.791	1.559.015	X: -1,70; Y: 5,50	10,15	6,10	254.791	1.554.361	X: -1,70; Y: 5,50	10,15
13,13	24.747	324.955	X: -2,20; Y: 5,50	6,38	13,21	24.747	326.895	X: -2,20; Y: 5,50	6,38
6,43	250.697	1.610.966	X: -2,20; Y: 5,50	10,38	6,38	250.697	1.599.363	X: -2,20; Y: 5,50	10,38
13,44	25.477	342.457	X: -2,70; Y: 5,50	6,63	13,49	25.477	343.750	X: -2,70; Y: 5,50	6,63
6,67	247.020	1.647.511	X: -2,70; Y: 5,50	10,63	6,60	247.020	1.629.770	X: -2,70; Y: 5,50	10,63
14,10	26.367	371.895	X: -3,20; Y: 5,50	6,91	14,12	26.367	372.345	X: -3,20; Y: 5,50	6,91
7,02	245.200	1.722.388	X: -3,20; Y: 5,50	10,91	6,92	245.200	1.696.622	X: -3,20; Y: 5,50	10,91
14,94	28.777	430.044	X: -3,70; Y: 5,50	7,22	14,91	28.777	429.091	X: -3,70; Y: 5,50	7,22
7,31	243.687	1.781.287	X: -3,70; Y: 5,50	11,22	7,17	243.687	1.748.126	X: -3,70; Y: 5,50	11,22
14,79	32.175	475.933	X: -4,20; Y: 5,50	7,54	14,72	32.175	473.575	X: -4,20; Y: 5,50	7,54
7,55	248.638	1.877.650	X: -4,20; Y: 5,50	11,54	7,39	248.638	1.837.464	X: -4,20; Y: 5,50	11,54
8,67	50.436	437.408	X: 0,30; Y: 6,00	6,12	8,80	50.436	443.771	X: 0,30; Y: 6,00	6,12
4,89	328.464	1.607.726	X: 0,30; Y: 6,00	10,12	4,98	328.464	1.634.171	X: 0,30; Y: 6,00	10,12
9,49	41.667	395.433	X: -0,20; Y: 6,00	6,19	9,62	41.667	400.665	X: -0,20; Y: 6,00	6,19
5,07	310.312	1.572.803	X: -0,20; Y: 6,00	10,19	5,13	310.312	1.591.584	X: -0,20; Y: 6,00	10,19
10,48	34.830	365.007	X: -0,70; Y: 6,00	6,29	10,60	34.830	369.229	X: -0,70; Y: 6,00	6,29
5,38	293.976	1.581.382	X: -0,70; Y: 6,00	10,29	5,41	293.976	1.590.275	X: -0,70; Y: 6,00	10,29
11,21	30.770	344.920	X: -1,20; Y: 6,00	6,44	11,33	30.770	348.471	X: -1,20; Y: 6,00	6,44
5,52	285.248	1.574.245	X: -1,20; Y: 6,00	10,44	5,54	285.248	1.579.525	X: -1,20; Y: 6,00	10,44
12,30	27.568	339.114	X: -1,70; Y: 6,00	6,61	12,40	27.568	341.935	X: -1,70; Y: 6,00	6,61
5,89	273.145	1.608.077	X: -1,70; Y: 6,00	10,61	5,87	273.145	1.603.831	X: -1,70; Y: 6,00	10,61
12,83	26.729	342.875	X: -2,20; Y: 6,00	6,82	12,91	26.729	345.164	X: -2,20; Y: 6,00	6,82
6,09	267.365	1.627.308	X: -2,20; Y: 6,00	10,82	6,05	267.365	1.618.083	X: -2,20; Y: 6,00	10,82
13,22	26.942	356.184	X: -2,70; Y: 6,00	7,06	13,28	26.942	357.871	X: -2,70; Y: 6,00	7,06
6,40	263.402	1.685.365	X: -2,70; Y: 6,00	11,06	6,34	263.402	1.669.045	X: -2,70; Y: 6,00	11,06
13,99	27.079	378.899	X: -3,20; Y: 6,00	7,32	14,03	27.079	379.825	X: -3,20; Y: 6,00	7,32
6,64	260.036	1.727.932	X: -3,20; Y: 6,00	11,32	6,56	260.036	1.705.344	X: -3,20; Y: 6,00	11,32
14,03	29.392	412.225	X: -3,70; Y: 6,00	7,61	14,03	29.392	412.228	X: -3,70; Y: 6,00	7,61
6,99	258.465	1.807.116	X: -3,70; Y: 6,00	11,61	6,87	258.465	1.776.552	X: -3,70; Y: 6,00	11,61
13,98	32.197	450.117	X: -4,20; Y: 6,00	7,92	13,94	32.197	448.880	X: -4,20; Y: 6,00	7,92
7,16	261.459	1.871.961	X: -4,20; Y: 6,00	11,92	7,02	261.459	1.835.505	X: -4,20; Y: 6,00	11,92

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	47 / 59

VERIFICHE DI STABILITA'									
CS	Bishop				CS	Fellenius			
	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio		FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
8,29	56.832	471.169	X: 0,30; Y: 6,50	6,62	8,42	56.832	478.246	X: 0,30; Y: 6,50	6,62
4,77	350.707	1.674.620	X: 0,30; Y: 6,50	10,62	4,84	350.707	1.697.872	X: 0,30; Y: 6,50	10,62
9,12	46.487	423.931	X: -0,20; Y: 6,50	6,68	9,24	46.487	429.713	X: -0,20; Y: 6,50	6,68
4,94	331.493	1.635.931	X: -0,20; Y: 6,50	10,68	4,99	331.493	1.652.924	X: -0,20; Y: 6,50	10,68
10,02	39.325	394.152	X: -0,70; Y: 6,50	6,78	10,14	39.325	398.895	X: -0,70; Y: 6,50	6,78
5,13	319.822	1.640.601	X: -0,70; Y: 6,50	10,78	5,17	319.822	1.652.479	X: -0,70; Y: 6,50	10,78
10,78	34.442	371.278	X: -1,20; Y: 6,50	6,91	10,90	34.442	375.277	X: -1,20; Y: 6,50	6,91
5,34	305.120	1.629.122	X: -1,20; Y: 6,50	10,91	5,36	305.120	1.634.245	X: -1,20; Y: 6,50	10,91
11,88	30.485	362.038	X: -1,70; Y: 6,50	7,08	11,98	30.485	365.235	X: -1,70; Y: 6,50	7,08
5,60	296.244	1.659.162	X: -1,70; Y: 6,50	11,08	5,60	296.244	1.657.984	X: -1,70; Y: 6,50	11,08
12,51	28.938	362.103	X: -2,20; Y: 6,50	7,27	12,60	28.938	364.732	X: -2,20; Y: 6,50	7,27
5,88	284.461	1.672.409	X: -2,20; Y: 6,50	11,27	5,85	284.461	1.664.131	X: -2,20; Y: 6,50	11,27
13,00	28.569	371.488	X: -2,70; Y: 6,50	7,49	13,07	28.569	373.531	X: -2,70; Y: 6,50	7,49
6,08	279.549	1.698.646	X: -2,70; Y: 6,50	11,49	6,03	279.549	1.685.172	X: -2,70; Y: 6,50	11,49
13,78	28.304	390.126	X: -3,20; Y: 6,50	7,74	13,83	28.304	391.465	X: -3,20; Y: 6,50	7,74
6,40	275.237	1.762.309	X: -3,20; Y: 6,50	11,74	6,33	275.237	1.741.571	X: -3,20; Y: 6,50	11,74
13,37	29.950	400.355	X: -3,70; Y: 6,50	8,02	13,39	29.950	401.085	X: -3,70; Y: 6,50	8,02
6,63	272.877	1.810.142	X: -3,70; Y: 6,50	12,02	6,53	272.877	1.783.107	X: -3,70; Y: 6,50	12,02
13,94	32.355	450.937	X: -4,20; Y: 6,50	8,31	13,92	32.355	450.399	X: -4,20; Y: 6,50	8,31
6,89	275.198	1.894.959	X: -4,20; Y: 6,50	12,31	6,76	275.198	1.861.090	X: -4,20; Y: 6,50	12,31
7,99	62.883	502.135	X: 0,30; Y: 7,00	7,12	8,11	62.883	509.890	X: 0,30; Y: 7,00	7,12
4,57	374.044	1.709.098	X: 0,30; Y: 7,00	11,12	4,63	374.044	1.733.582	X: 0,30; Y: 7,00	11,12
8,71	52.340	456.018	X: -0,20; Y: 7,00	7,18	8,84	52.340	462.492	X: -0,20; Y: 7,00	7,18
4,72	359.851	1.698.008	X: -0,20; Y: 7,00	11,18	4,77	359.851	1.718.149	X: -0,20; Y: 7,00	11,18
9,59	44.184	423.651	X: -0,70; Y: 7,00	7,27	9,71	44.184	428.958	X: -0,70; Y: 7,00	7,27
4,90	341.325	1.670.798	X: -0,70; Y: 7,00	11,27	4,94	341.325	1.684.523	X: -0,70; Y: 7,00	11,27
10,36	38.447	398.250	X: -1,20; Y: 7,00	7,39	10,47	38.447	402.732	X: -1,20; Y: 7,00	7,39
5,19	324.766	1.684.207	X: -1,20; Y: 7,00	11,39	5,20	324.766	1.689.438	X: -1,20; Y: 7,00	11,39
11,46	33.363	382.383	X: -1,70; Y: 7,00	7,54	11,57	33.363	385.953	X: -1,70; Y: 7,00	7,54
5,34	314.855	1.682.630	X: -1,70; Y: 7,00	11,54	5,35	314.855	1.683.682	X: -1,70; Y: 7,00	11,54
11,34	31.195	353.835	X: -2,20; Y: 7,00	7,73	11,45	31.195	357.225	X: -2,20; Y: 7,00	7,73
5,61	306.783	1.719.816	X: -2,20; Y: 7,00	11,73	5,59	306.783	1.714.404	X: -2,20; Y: 7,00	11,73
11,90	30.240	359.749	X: -2,70; Y: 7,00	7,94	11,99	30.240	362.493	X: -2,70; Y: 7,00	7,94
5,88	296.122	1.739.995	X: -2,70; Y: 7,00	11,94	5,84	296.122	1.727.971	X: -2,70; Y: 7,00	11,94
12,71	29.494	374.722	X: -3,20; Y: 7,00	8,17	12,77	29.494	376.735	X: -3,20; Y: 7,00	8,17
6,17	291.489	1.798.493	X: -3,20; Y: 7,00	12,17	6,11	291.489	1.779.653	X: -3,20; Y: 7,00	12,17
12,98	30.665	398.041	X: -3,70; Y: 7,00	8,43	13,02	30.665	399.303	X: -3,70; Y: 7,00	8,43
6,40	287.589	1.841.250	X: -3,70; Y: 7,00	12,43	6,32	287.589	1.816.457	X: -3,70; Y: 7,00	12,43
13,87	32.991	457.621	X: -4,20; Y: 7,00	8,71	13,87	32.991	457.715	X: -4,20; Y: 7,00	8,71
6,57	288.684	1.895.725	X: -4,20; Y: 7,00	12,71	6,46	288.684	1.865.357	X: -4,20; Y: 7,00	12,71
7,27	70.092	509.884	X: 0,30; Y: 7,50	7,62	7,41	70.092	519.561	X: 0,30; Y: 7,50	7,62
4,39	404.013	1.773.480	X: 0,30; Y: 7,50	11,62	4,46	404.013	1.801.188	X: 0,30; Y: 7,50	11,62
8,34	58.563	488.322	X: -0,20; Y: 7,50	7,67	8,46	58.563	495.531	X: -0,20; Y: 7,50	7,67
4,61	382.217	1.760.225	X: -0,20; Y: 7,50	11,67	4,66	382.217	1.779.508	X: -0,20; Y: 7,50	11,67
9,20	48.992	450.683	X: -0,70; Y: 7,50	7,76	9,32	48.992	456.580	X: -0,70; Y: 7,50	7,76
4,77	362.512	1.729.629	X: -0,70; Y: 7,50	11,76	4,81	362.512	1.743.208	X: -0,70; Y: 7,50	11,76
9,95	42.794	425.778	X: -1,20; Y: 7,50	7,87	10,07	42.794	430.778	X: -1,20; Y: 7,50	7,87
4,90	349.301	1.712.766	X: -1,20; Y: 7,50	11,87	4,93	349.301	1.722.524	X: -1,20; Y: 7,50	11,87
10,32	36.998	381.824	X: -1,70; Y: 7,50	8,02	10,44	36.998	386.356	X: -1,70; Y: 7,50	8,02
5,18	334.568	1.733.896	X: -1,70; Y: 7,50	12,02	5,19	334.568	1.735.767	X: -1,70; Y: 7,50	12,02
11,03	34.061	375.528	X: -2,20; Y: 7,50	8,19	11,14	34.061	379.323	X: -2,20; Y: 7,50	8,19
5,36	324.844	1.740.214	X: -2,20; Y: 7,50	12,19	5,35	324.844	1.737.637	X: -2,20; Y: 7,50	12,19
11,65	32.445	378.027	X: -2,70; Y: 7,50	8,39	11,75	32.445	381.143	X: -2,70; Y: 7,50	8,39
5,64	316.513	1.784.232	X: -2,70; Y: 7,50	12,39	5,61	316.513	1.774.782	X: -2,70; Y: 7,50	12,39
12,48	31.193	389.375	X: -3,20; Y: 7,50	8,61	12,56	31.193	391.763	X: -3,20; Y: 7,50	8,61
5,89	307.541	1.810.585	X: -3,20; Y: 7,50	12,61	5,84	307.541	1.794.921	X: -3,20; Y: 7,50	12,61
12,81	31.914	408.947	X: -3,70; Y: 7,50	8,86	12,87	31.914	410.638	X: -3,70; Y: 7,50	8,86
6,19	302.695	1.874.402	X: -3,70; Y: 7,50	12,86	6,12	302.695	1.851.751	X: -3,70; Y: 7,50	12,86
13,03	33.533	436.775	X: -4,20; Y: 7,50	9,12	13,05	33.533	437.631	X: -4,20; Y: 7,50	9,12
6,36	302.565	1.923.889	X: -4,20; Y: 7,50	13,12	6,27	302.565	1.895.847	X: -4,20; Y: 7,50	13,12
Verifica 3									
Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo con sisma									
12,99	18.234	236.928	X: 0,30; Y: 3,00	3,15	13,07	18.234	238.275	X: 0,30; Y: 3,00	3,15
6,19	189.105	1.170.345	X: 0,30; Y: 3,00	7,15	6,24	189.105	1.180.121	X: 0,30; Y: 3,00	7,15

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	48 / 59

VERIFICHE DI STABILITA'									
CS	Bishop				CS	Fellenius			
	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio		FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
13,35	16.394	218.904	X: -0,20; Y: 3,00	3,27	13,43	16.394	220.253	X: -0,20; Y: 3,00	3,27
6,25	189.670	1.185.817	X: -0,20; Y: 3,00	7,27	6,30	189.670	1.194.803	X: -0,20; Y: 3,00	7,27
12,41	17.228	213.858	X: -0,70; Y: 3,00	3,47	12,49	17.228	215.235	X: -0,70; Y: 3,00	3,47
6,28	189.569	1.190.718	X: -0,70; Y: 3,00	7,47	6,31	189.569	1.196.953	X: -0,70; Y: 3,00	7,47
13,22	16.762	221.607	X: -1,20; Y: 3,00	3,72	13,27	16.762	222.400	X: -1,20; Y: 3,00	3,72
6,54	190.564	1.246.499	X: -1,20; Y: 3,00	7,72	6,53	190.564	1.244.368	X: -1,20; Y: 3,00	7,72
12,54	19.169	240.375	X: -1,70; Y: 3,00	4,01	12,55	19.169	240.573	X: -1,70; Y: 3,00	4,01
6,75	190.980	1.288.839	X: -1,70; Y: 3,00	8,01	6,69	190.980	1.277.915	X: -1,70; Y: 3,00	8,01
12,59	22.864	287.758	X: -2,20; Y: 3,00	4,35	12,54	22.864	286.808	X: -2,20; Y: 3,00	4,35
7,12	192.912	1.372.934	X: -2,20; Y: 3,00	8,35	7,00	192.912	1.350.958	X: -2,20; Y: 3,00	8,35
12,68	26.459	335.484	X: -2,70; Y: 3,00	4,71	12,58	26.459	332.948	X: -2,70; Y: 3,00	4,71
7,02	204.897	1.438.698	X: -2,70; Y: 3,00	8,71	6,90	204.897	1.414.212	X: -2,70; Y: 3,00	8,71
12,96	31.511	408.347	X: -3,20; Y: 3,00	5,10	12,81	31.511	403.573	X: -3,20; Y: 3,00	5,10
7,43	207.874	1.544.630	X: -3,20; Y: 3,00	9,10	7,25	207.874	1.506.765	X: -3,20; Y: 3,00	9,10
12,51	37.220	465.562	X: -3,70; Y: 3,00	5,51	12,31	37.220	458.325	X: -3,70; Y: 3,00	5,51
7,41	220.215	1.631.759	X: -3,70; Y: 3,00	9,51	7,21	220.215	1.588.025	X: -3,70; Y: 3,00	9,51
12,38	42.548	526.705	X: -4,20; Y: 3,00	5,93	12,14	42.548	516.321	X: -4,20; Y: 3,00	5,93
7,50	233.861	1.753.059	X: -4,20; Y: 3,00	9,93	7,28	233.861	1.701.766	X: -4,20; Y: 3,00	9,93
10,74	22.708	243.917	X: 0,30; Y: 3,50	3,64	10,85	22.708	246.358	X: 0,30; Y: 3,50	3,64
5,59	220.561	1.233.434	X: 0,30; Y: 3,50	7,64	5,66	220.561	1.249.255	X: 0,30; Y: 3,50	7,64
12,46	19.758	246.130	X: -0,20; Y: 3,50	3,75	12,54	19.758	247.771	X: -0,20; Y: 3,50	3,75
5,83	208.497	1.215.806	X: -0,20; Y: 3,50	7,75	5,86	208.497	1.220.956	X: -0,20; Y: 3,50	7,75
12,38	18.790	232.668	X: -0,70; Y: 3,50	3,92	12,46	18.790	234.168	X: -0,70; Y: 3,50	3,92
5,98	208.406	1.245.272	X: -0,70; Y: 3,50	7,92	5,98	208.406	1.246.485	X: -0,70; Y: 3,50	7,92
13,19	17.834	235.305	X: -1,20; Y: 3,50	4,14	13,25	17.834	236.309	X: -1,20; Y: 3,50	4,14
6,08	207.551	1.262.739	X: -1,20; Y: 3,50	8,14	6,07	207.551	1.259.318	X: -1,20; Y: 3,50	8,14
12,44	20.375	253.456	X: -1,70; Y: 3,50	4,41	12,47	20.375	254.108	X: -1,70; Y: 3,50	4,41
6,36	208.214	1.324.361	X: -1,70; Y: 3,50	8,41	6,31	208.214	1.312.824	X: -1,70; Y: 3,50	8,41
12,06	22.966	276.938	X: -2,20; Y: 3,50	4,72	12,05	22.966	276.798	X: -2,20; Y: 3,50	4,72
6,57	208.700	1.371.630	X: -2,20; Y: 3,50	8,72	6,48	208.700	1.352.214	X: -2,20; Y: 3,50	8,72
12,71	26.121	332.100	X: -2,70; Y: 3,50	5,06	12,65	26.121	330.406	X: -2,70; Y: 3,50	5,06
6,64	219.466	1.457.038	X: -2,70; Y: 3,50	9,06	6,53	219.466	1.433.942	X: -2,70; Y: 3,50	9,06
12,25	30.861	378.064	X: -3,20; Y: 3,50	5,42	12,15	30.861	374.873	X: -3,20; Y: 3,50	5,42
6,87	222.436	1.527.824	X: -3,20; Y: 3,50	9,42	6,72	222.436	1.494.406	X: -3,20; Y: 3,50	9,42
11,88	36.270	431.033	X: -3,70; Y: 3,50	5,80	11,74	36.270	425.811	X: -3,70; Y: 3,50	5,80
6,97	234.413	1.633.411	X: -3,70; Y: 3,50	9,80	6,80	234.413	1.593.725	X: -3,70; Y: 3,50	9,80
12,46	41.167	512.840	X: -4,20; Y: 3,50	6,20	12,26	41.167	504.884	X: -4,20; Y: 3,50	6,20
7,24	238.152	1.723.220	X: -4,20; Y: 3,50	10,20	7,02	238.152	1.671.478	X: -4,20; Y: 3,50	10,20
9,72	28.701	279.056	X: 0,30; Y: 4,00	4,14	9,83	28.701	282.262	X: 0,30; Y: 4,00	4,14
4,99	252.850	1.262.386	X: 0,30; Y: 4,00	8,14	5,09	252.850	1.287.469	X: 0,30; Y: 4,00	8,14
10,62	23.560	250.093	X: -0,20; Y: 4,00	4,23	10,72	23.560	252.654	X: -0,20; Y: 4,00	4,23
5,32	239.254	1.273.704	X: -0,20; Y: 4,00	8,23	5,37	239.254	1.284.675	X: -0,20; Y: 4,00	8,23
11,83	21.685	256.621	X: -0,70; Y: 4,00	4,38	11,92	21.685	258.425	X: -0,70; Y: 4,00	4,38
5,37	236.093	1.267.385	X: -0,70; Y: 4,00	8,38	5,41	236.093	1.276.674	X: -0,70; Y: 4,00	8,38
12,75	20.074	256.039	X: -1,20; Y: 4,00	4,58	12,82	20.074	257.388	X: -1,20; Y: 4,00	4,58
5,79	226.034	1.309.323	X: -1,20; Y: 4,00	8,58	5,77	226.034	1.304.373	X: -1,20; Y: 4,00	8,58
12,45	21.247	264.501	X: -1,70; Y: 4,00	4,83	12,49	21.247	265.459	X: -1,70; Y: 4,00	4,83
5,94	224.945	1.335.758	X: -1,70; Y: 4,00	8,83	5,89	224.945	1.325.424	X: -1,70; Y: 4,00	8,83
12,15	23.256	282.529	X: -2,20; Y: 4,00	5,11	12,16	23.256	282.823	X: -2,20; Y: 4,00	5,11
6,01	233.192	1.401.345	X: -2,20; Y: 4,00	9,11	5,96	233.192	1.388.915	X: -2,20; Y: 4,00	9,11
11,59	26.765	310.183	X: -2,70; Y: 4,00	5,42	11,57	26.765	309.678	X: -2,70; Y: 4,00	5,42
6,21	234.058	1.454.323	X: -2,70; Y: 4,00	9,42	6,12	234.058	1.433.505	X: -2,70; Y: 4,00	9,42
12,30	30.369	373.496	X: -3,20; Y: 4,00	5,76	12,22	30.369	371.260	X: -3,20; Y: 4,00	5,76
6,52	236.718	1.543.318	X: -3,20; Y: 4,00	9,76	6,39	236.718	1.512.561	X: -3,20; Y: 4,00	9,76
12,33	34.236	422.188	X: -3,70; Y: 4,00	6,12	12,22	34.236	418.409	X: -3,70; Y: 4,00	6,12
6,54	247.319	1.616.403	X: -3,70; Y: 4,00	10,12	6,39	247.319	1.580.604	X: -3,70; Y: 4,00	10,12
11,91	40.115	477.645	X: -4,20; Y: 4,00	6,50	11,76	40.115	471.727	X: -4,20; Y: 4,00	6,50
6,84	251.953	1.724.032	X: -4,20; Y: 4,00	10,50	6,66	251.953	1.676.865	X: -4,20; Y: 4,00	10,50
9,14	33.906	309.903	X: 0,30; Y: 4,50	4,63	9,25	33.906	313.596	X: 0,30; Y: 4,50	4,63
4,86	273.877	1.329.968	X: 0,30; Y: 4,50	8,63	4,92	273.877	1.347.210	X: 0,30; Y: 4,50	8,63
10,01	27.778	278.107	X: -0,20; Y: 4,50	4,72	10,12	27.778	281.079	X: -0,20; Y: 4,50	4,72
5,03	259.331	1.305.018	X: -0,20; Y: 4,50	8,72	5,07	259.331	1.314.168	X: -0,20; Y: 4,50	8,72
10,34	24.944	257.911	X: -0,70; Y: 4,50	4,85	10,45	24.944	260.558	X: -0,70; Y: 4,50	4,85
5,17	255.982	1.323.328	X: -0,70; Y: 4,50	8,85	5,19	255.982	1.328.916	X: -0,70; Y: 4,50	8,85

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	49 / 59

VERIFICHE DI STABILITA'									
CS	Bishop				CS	Fellenius			
	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio		FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
11,22	22.575	253.298	X: -1,20; Y: 4,50	5,04	11,31	22.575	255.363	X: -1,20; Y: 4,50	5,04
5,27	252.265	1.329.338	X: -1,20; Y: 4,50	9,04	5,28	252.265	1.331.140	X: -1,20; Y: 4,50	9,04
11,24	23.026	258.842	X: -1,70; Y: 4,50	5,26	11,31	23.026	260.535	X: -1,70; Y: 4,50	5,26
5,52	249.526	1.376.672	X: -1,70; Y: 4,50	9,26	5,50	249.526	1.371.530	X: -1,70; Y: 4,50	9,26
12,07	24.518	295.820	X: -2,20; Y: 4,50	5,52	12,10	24.518	296.584	X: -2,20; Y: 4,50	5,52
5,66	249.018	1.410.363	X: -2,20; Y: 4,50	9,52	5,62	249.018	1.399.024	X: -2,20; Y: 4,50	9,52
11,69	26.895	314.468	X: -2,70; Y: 4,50	5,81	11,69	26.895	314.486	X: -2,70; Y: 4,50	5,81
5,93	249.770	1.481.680	X: -2,70; Y: 4,50	9,81	5,85	249.770	1.461.974	X: -2,70; Y: 4,50	9,81
11,53	30.723	354.322	X: -3,20; Y: 4,50	6,13	11,50	30.723	353.255	X: -3,20; Y: 4,50	6,13
6,13	250.986	1.538.420	X: -3,20; Y: 4,50	10,13	6,02	250.986	1.510.945	X: -3,20; Y: 4,50	10,13
11,72	33.659	394.353	X: -3,70; Y: 4,50	6,47	11,64	33.659	391.903	X: -3,70; Y: 4,50	6,47
6,27	260.136	1.629.934	X: -3,70; Y: 4,50	10,47	6,14	260.136	1.596.476	X: -3,70; Y: 4,50	10,47
11,92	39.213	467.386	X: -4,20; Y: 4,50	6,83	11,80	39.213	462.851	X: -4,20; Y: 4,50	6,83
6,45	264.591	1.706.282	X: -4,20; Y: 4,50	10,83	6,29	264.591	1.663.623	X: -4,20; Y: 4,50	10,83
8,62	39.542	340.770	X: 0,30; Y: 5,00	5,13	8,73	39.542	345.007	X: 0,30; Y: 5,00	5,13
4,54	306.128	1.390.528	X: 0,30; Y: 5,00	9,13	4,62	306.128	1.412.785	X: 0,30; Y: 5,00	9,13
9,04	33.842	306.049	X: -0,20; Y: 5,00	5,21	9,16	33.842	309.853	X: -0,20; Y: 5,00	5,21
4,70	289.994	1.363.081	X: -0,20; Y: 5,00	9,21	4,75	289.994	1.376.932	X: -0,20; Y: 5,00	9,21
9,91	28.573	283.254	X: -0,70; Y: 5,00	5,33	10,02	28.573	286.275	X: -0,70; Y: 5,00	5,33
5,00	275.672	1.378.330	X: -0,70; Y: 5,00	9,33	5,01	275.672	1.381.788	X: -0,70; Y: 5,00	9,33
10,83	25.373	274.811	X: -1,20; Y: 5,00	5,50	10,92	25.373	277.187	X: -1,20; Y: 5,00	5,50
5,09	270.819	1.379.183	X: -1,20; Y: 5,00	9,50	5,09	270.819	1.379.488	X: -1,20; Y: 5,00	9,50
11,04	25.026	276.223	X: -1,70; Y: 5,00	5,70	11,12	25.026	278.209	X: -1,70; Y: 5,00	5,70
5,30	267.821	1.420.373	X: -1,70; Y: 5,00	9,70	5,28	267.821	1.414.618	X: -1,70; Y: 5,00	9,70
11,10	25.896	287.358	X: -2,20; Y: 5,00	5,94	11,15	25.896	288.851	X: -2,20; Y: 5,00	5,94
5,46	265.343	1.447.783	X: -2,20; Y: 5,00	9,94	5,41	265.343	1.436.563	X: -2,20; Y: 5,00	9,94
11,01	27.821	306.443	X: -2,70; Y: 5,00	6,21	11,04	27.821	307.244	X: -2,70; Y: 5,00	6,21
5,70	265.146	1.512.428	X: -2,70; Y: 5,00	10,21	5,63	265.146	1.493.741	X: -2,70; Y: 5,00	10,21
12,06	29.539	356.364	X: -3,20; Y: 5,00	6,51	12,05	29.539	355.940	X: -3,20; Y: 5,00	6,51
5,87	266.241	1.562.267	X: -3,20; Y: 5,00	10,51	5,77	266.241	1.536.847	X: -3,20; Y: 5,00	10,51
11,70	33.802	395.485	X: -3,70; Y: 5,00	6,83	11,65	33.802	393.925	X: -3,70; Y: 5,00	6,83
6,06	267.861	1.622.758	X: -3,70; Y: 5,00	10,83	5,94	267.861	1.589.813	X: -3,70; Y: 5,00	10,83
11,40	38.471	438.601	X: -4,20; Y: 5,00	7,18	11,32	38.471	435.478	X: -4,20; Y: 5,00	7,18
6,20	277.127	1.717.507	X: -4,20; Y: 5,00	11,18	6,05	277.127	1.677.960	X: -4,20; Y: 5,00	11,18
8,15	45.587	371.691	X: 0,30; Y: 5,50	5,63	8,26	45.587	376.521	X: 0,30; Y: 5,50	5,63
4,34	328.521	1.425.128	X: 0,30; Y: 5,50	9,63	4,40	328.521	1.445.348	X: 0,30; Y: 5,50	9,63
8,64	38.731	334.709	X: -0,20; Y: 5,50	5,70	8,75	38.731	338.985	X: -0,20; Y: 5,50	5,70
4,57	311.303	1.422.547	X: -0,20; Y: 5,50	9,70	4,61	311.303	1.433.681	X: -0,20; Y: 5,50	9,70
9,49	32.573	309.159	X: -0,70; Y: 5,50	5,81	9,60	32.573	312.588	X: -0,70; Y: 5,50	5,81
4,62	304.219	1.405.085	X: -0,70; Y: 5,50	9,81	4,65	304.219	1.414.582	X: -0,70; Y: 5,50	9,81
10,02	29.276	293.417	X: -1,20; Y: 5,50	5,96	10,12	29.276	296.288	X: -1,20; Y: 5,50	5,96
4,91	290.797	1.428.961	X: -1,20; Y: 5,50	9,96	4,91	290.797	1.428.757	X: -1,20; Y: 5,50	9,96
10,81	26.977	291.528	X: -1,70; Y: 5,50	6,15	10,89	26.977	293.783	X: -1,70; Y: 5,50	6,15
5,03	285.853	1.439.032	X: -1,70; Y: 5,50	10,15	5,02	285.853	1.434.765	X: -1,70; Y: 5,50	10,15
10,99	27.185	298.707	X: -2,20; Y: 5,50	6,38	11,05	27.185	300.485	X: -2,20; Y: 5,50	6,38
5,25	283.014	1.486.782	X: -2,20; Y: 5,50	10,38	5,22	283.014	1.476.145	X: -2,20; Y: 5,50	10,38
11,04	28.509	314.870	X: -2,70; Y: 5,50	6,63	11,09	28.509	316.055	X: -2,70; Y: 5,50	6,63
5,41	280.962	1.520.523	X: -2,70; Y: 5,50	10,63	5,35	280.962	1.504.261	X: -2,70; Y: 5,50	10,63
11,32	30.224	342.043	X: -3,20; Y: 5,50	6,91	11,33	30.224	342.456	X: -3,20; Y: 5,50	6,91
5,65	281.139	1.589.463	X: -3,20; Y: 5,50	10,91	5,57	281.139	1.565.843	X: -3,20; Y: 5,50	10,91
11,75	33.667	395.570	X: -3,70; Y: 5,50	7,22	11,72	33.667	394.697	X: -3,70; Y: 5,50	7,22
5,83	281.969	1.643.866	X: -3,70; Y: 5,50	11,22	5,72	281.969	1.613.468	X: -3,70; Y: 5,50	11,22
11,42	38.343	437.937	X: -4,20; Y: 5,50	7,54	11,37	38.343	435.775	X: -4,20; Y: 5,50	7,54
5,98	289.754	1.732.763	X: -4,20; Y: 5,50	11,54	5,85	289.754	1.695.926	X: -4,20; Y: 5,50	11,54
7,56	53.256	402.355	X: 0,30; Y: 6,00	6,12	7,66	53.256	408.188	X: 0,30; Y: 6,00	6,12
4,12	360.495	1.485.155	X: 0,30; Y: 6,00	10,12	4,19	360.495	1.509.396	X: 0,30; Y: 6,00	10,12
8,26	44.026	363.627	X: -0,20; Y: 6,00	6,19	8,37	44.026	368.423	X: -0,20; Y: 6,00	6,19
4,25	341.685	1.452.716	X: -0,20; Y: 6,00	10,19	4,30	341.685	1.469.932	X: -0,20; Y: 6,00	10,19
9,09	36.920	335.561	X: -0,70; Y: 6,00	6,29	9,19	36.920	339.431	X: -0,70; Y: 6,00	6,29
4,49	325.108	1.460.243	X: -0,70; Y: 6,00	10,29	4,52	325.108	1.468.394	X: -0,70; Y: 6,00	10,29
9,67	32.777	317.042	X: -1,20; Y: 6,00	6,44	9,77	32.777	320.297	X: -1,20; Y: 6,00	6,44
4,59	316.706	1.453.618	X: -1,20; Y: 6,00	10,44	4,61	316.706	1.458.458	X: -1,20; Y: 6,00	10,44
10,49	29.705	311.693	X: -1,70; Y: 6,00	6,61	10,58	29.705	314.278	X: -1,70; Y: 6,00	6,61
4,86	305.168	1.484.501	X: -1,70; Y: 6,00	10,61	4,85	305.168	1.480.608	X: -1,70; Y: 6,00	10,61

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	50 / 59

VERIFICHE DI STABILITA'									
Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
10,80	29.187	315.176	X: -2,20; Y: 6,00	6,82	10,87	29.187	317.274	X: -2,20; Y: 6,00	6,82
5,00	300.491	1.502.241	X: -2,20; Y: 6,00	10,82	4,97	300.491	1.493.784	X: -2,20; Y: 6,00	10,82
10,94	29.922	327.473	X: -2,70; Y: 6,00	7,06	11,00	29.922	329.019	X: -2,70; Y: 6,00	7,06
5,22	297.990	1.555.630	X: -2,70; Y: 6,00	11,06	5,17	297.990	1.540.670	X: -2,70; Y: 6,00	11,06
11,32	30.787	348.453	X: -3,20; Y: 6,00	7,32	11,35	30.787	349.301	X: -3,20; Y: 6,00	7,32
5,38	296.450	1.594.937	X: -3,20; Y: 6,00	11,32	5,31	296.450	1.574.231	X: -3,20; Y: 6,00	11,32
11,13	34.058	379.224	X: -3,70; Y: 6,00	7,61	11,13	34.058	379.227	X: -3,70; Y: 6,00	7,61
5,61	297.053	1.667.863	X: -3,70; Y: 6,00	11,61	5,52	297.053	1.639.846	X: -3,70; Y: 6,00	11,61
10,89	38.035	414.233	X: -4,20; Y: 6,00	7,92	10,86	38.035	413.099	X: -4,20; Y: 6,00	7,92
5,71	302.675	1.727.848	X: -4,20; Y: 6,00	11,92	5,60	302.675	1.694.430	X: -4,20; Y: 6,00	11,92
7,22	59.998	433.478	X: 0,30; Y: 6,50	6,62	7,33	59.998	439.966	X: 0,30; Y: 6,50	6,62
4,03	384.178	1.547.133	X: 0,30; Y: 6,50	10,62	4,08	384.178	1.568.448	X: 0,30; Y: 6,50	10,62
7,94	49.111	389.885	X: -0,20; Y: 6,50	6,68	8,05	49.111	395.185	X: -0,20; Y: 6,50	6,68
4,15	364.217	1.511.208	X: -0,20; Y: 6,50	10,68	4,19	364.217	1.526.785	X: -0,20; Y: 6,50	10,68
8,70	41.646	362.400	X: -0,70; Y: 6,50	6,78	8,81	41.646	366.748	X: -0,70; Y: 6,50	6,78
4,30	352.356	1.515.240	X: -0,70; Y: 6,50	10,78	4,33	352.356	1.526.128	X: -0,70; Y: 6,50	10,78
9,32	36.624	341.303	X: -1,20; Y: 6,50	6,91	9,42	36.624	344.968	X: -1,20; Y: 6,50	6,91
4,45	337.719	1.504.474	X: -1,20; Y: 6,50	10,91	4,47	337.719	1.509.171	X: -1,20; Y: 6,50	10,91
10,17	32.733	332.781	X: -1,70; Y: 6,50	7,08	10,26	32.733	335.712	X: -1,70; Y: 6,50	7,08
4,65	329.415	1.531.948	X: -1,70; Y: 6,50	11,08	4,65	329.415	1.530.868	X: -1,70; Y: 6,50	11,08
10,59	31.441	332.852	X: -2,20; Y: 6,50	7,27	10,66	31.441	335.262	X: -2,20; Y: 6,50	7,27
4,85	318.448	1.544.053	X: -2,20; Y: 6,50	11,27	4,82	318.448	1.536.464	X: -2,20; Y: 6,50	11,27
10,83	31.523	341.529	X: -2,70; Y: 6,50	7,49	10,89	31.523	343.402	X: -2,70; Y: 6,50	7,49
4,98	314.855	1.568.260	X: -2,70; Y: 6,50	11,49	4,94	314.855	1.555.908	X: -2,70; Y: 6,50	11,49
11,24	31.913	358.750	X: -3,20; Y: 6,50	7,74	11,28	31.913	359.978	X: -3,20; Y: 6,50	7,74
5,21	312.202	1.626.832	X: -3,20; Y: 6,50	11,74	5,15	312.202	1.607.822	X: -3,20; Y: 6,50	11,74
10,70	34.424	368.329	X: -3,70; Y: 6,50	8,02	10,72	34.424	368.998	X: -3,70; Y: 6,50	8,02
5,36	311.856	1.671.009	X: -3,70; Y: 6,50	12,02	5,28	311.856	1.646.228	X: -3,70; Y: 6,50	12,02
10,95	37.910	414.939	X: -4,20; Y: 6,50	8,31	10,93	37.910	414.446	X: -4,20; Y: 6,50	8,31
5,52	316.624	1.749.215	X: -4,20; Y: 6,50	12,31	5,43	316.624	1.718.168	X: -4,20; Y: 6,50	12,31
6,96	66.385	462.032	X: 0,30; Y: 7,00	7,12	7,07	66.385	469.141	X: 0,30; Y: 7,00	7,12
3,86	408.960	1.579.423	X: 0,30; Y: 7,00	11,12	3,92	408.960	1.601.867	X: 0,30; Y: 7,00	11,12
7,59	55.275	419.458	X: -0,20; Y: 7,00	7,18	7,70	55.275	425.393	X: -0,20; Y: 7,00	7,18
3,98	394.108	1.568.879	X: -0,20; Y: 7,00	11,18	4,03	394.108	1.587.342	X: -0,20; Y: 7,00	11,18
8,33	46.757	389.573	X: -0,70; Y: 7,00	7,27	8,44	46.757	394.438	X: -0,70; Y: 7,00	7,27
4,11	375.148	1.543.549	X: -0,70; Y: 7,00	11,27	4,15	375.148	1.556.130	X: -0,70; Y: 7,00	11,27
8,97	40.824	366.136	X: -1,20; Y: 7,00	7,39	9,07	40.824	370.244	X: -1,20; Y: 7,00	7,39
4,34	358.534	1.555.536	X: -1,20; Y: 7,00	11,39	4,35	358.534	1.560.331	X: -1,20; Y: 7,00	11,39
9,84	35.729	351.504	X: -1,70; Y: 7,00	7,54	9,93	35.729	354.777	X: -1,70; Y: 7,00	7,54
4,45	349.073	1.554.013	X: -1,70; Y: 7,00	11,54	4,45	349.073	1.554.978	X: -1,70; Y: 7,00	11,54
9,64	33.757	325.333	X: -2,20; Y: 7,00	7,73	9,73	33.757	328.441	X: -2,20; Y: 7,00	7,73
4,65	341.803	1.588.084	X: -2,20; Y: 7,00	11,73	4,63	341.803	1.583.123	X: -2,20; Y: 7,00	11,73
9,97	33.187	330.808	X: -2,70; Y: 7,00	7,94	10,04	33.187	333.323	X: -2,70; Y: 7,00	7,94
4,84	332.200	1.606.607	X: -2,70; Y: 7,00	11,94	4,80	332.200	1.595.585	X: -2,70; Y: 7,00	11,94
10,44	33.024	344.648	X: -3,20; Y: 7,00	8,17	10,49	33.024	346.493	X: -3,20; Y: 7,00	8,17
5,05	329.082	1.660.402	X: -3,20; Y: 7,00	12,17	4,99	329.082	1.643.132	X: -3,20; Y: 7,00	12,17
10,47	34.982	366.198	X: -3,70; Y: 7,00	8,43	10,50	34.982	367.354	X: -3,70; Y: 7,00	8,43
5,20	327.035	1.699.883	X: -3,70; Y: 7,00	12,43	5,13	327.035	1.677.157	X: -3,70; Y: 7,00	12,43
10,99	38.319	421.038	X: -4,20; Y: 7,00	8,71	10,99	38.319	421.123	X: -4,20; Y: 7,00	8,71
5,30	330.407	1.750.260	X: -4,20; Y: 7,00	12,71	5,21	330.407	1.722.423	X: -4,20; Y: 7,00	12,71
6,34	73.980	469.334	X: 0,30; Y: 7,50	7,62	6,46	73.980	478.205	X: 0,30; Y: 7,50	7,62
3,72	440.584	1.639.268	X: 0,30; Y: 7,50	11,62	3,78	440.584	1.664.667	X: 0,30; Y: 7,50	11,62
7,27	61.828	449.241	X: -0,20; Y: 7,50	7,67	7,37	61.828	455.849	X: -0,20; Y: 7,50	7,67
3,89	417.873	1.626.565	X: -0,20; Y: 7,50	11,67	3,93	417.873	1.644.241	X: -0,20; Y: 7,50	11,67
8,00	51.818	414.485	X: -0,70; Y: 7,50	7,76	8,10	51.818	419.891	X: -0,70; Y: 7,50	7,76
4,02	397.635	1.598.093	X: -0,70; Y: 7,50	11,76	4,05	397.635	1.610.541	X: -0,70; Y: 7,50	11,76
8,63	45.386	391.488	X: -1,20; Y: 7,50	7,87	8,73	45.386	396.071	X: -1,20; Y: 7,50	7,87
4,12	384.383	1.582.413	X: -1,20; Y: 7,50	11,87	4,14	384.383	1.591.358	X: -1,20; Y: 7,50	11,87
8,88	39.522	351.093	X: -1,70; Y: 7,50	8,02	8,99	39.522	355.248	X: -1,70; Y: 7,50	8,02
4,33	369.872	1.601.548	X: -1,70; Y: 7,50	12,02	4,33	369.872	1.603.263	X: -1,70; Y: 7,50	12,02
9,40	36.718	345.288	X: -2,20; Y: 7,50	8,19	9,50	36.718	348.767	X: -2,20; Y: 7,50	8,19
4,45	360.825	1.607.310	X: -2,20; Y: 7,50	12,19	4,45	360.825	1.604.948	X: -2,20; Y: 7,50	12,19
9,81	35.422	347.609	X: -2,70; Y: 7,50	8,39	9,89	35.422	350.465	X: -2,70; Y: 7,50	8,39
4,66	353.508	1.647.691	X: -2,70; Y: 7,50	12,39	4,64	353.508	1.639.028	X: -2,70; Y: 7,50	12,39

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	51 / 59

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
10,32	34.685	358.103	X: -3,20; Y: 7,50	8,61	10,39	34.685	360.293	X: -3,20; Y: 7,50	8,61
4,83	345.820	1.671.936	X: -3,20; Y: 7,50	12,61	4,79	345.820	1.657.577	X: -3,20; Y: 7,50	12,61
10,41	36.122	376.198	X: -3,70; Y: 7,50	8,86	10,46	36.122	377.748	X: -3,70; Y: 7,50	8,86
5,05	342.678	1.730.649	X: -3,70; Y: 7,50	12,86	4,99	342.678	1.709.886	X: -3,70; Y: 7,50	12,86
10,40	38.661	401.917	X: -4,20; Y: 7,50	9,12	10,42	38.661	402.702	X: -4,20; Y: 7,50	9,12
5,15	344.663	1.776.404	X: -4,20; Y: 7,50	13,12	5,08	344.663	1.750.699	X: -4,20; Y: 7,50	13,12

Verifica 4

Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo con sisma

13,30	17.784	236.567	X: 0,30; Y: 3,00	3,15	13,38	17.784	237.914	X: 0,30; Y: 3,00	3,15
6,46	180.062	1.162.768	X: 0,30; Y: 3,00	7,15	6,51	180.062	1.172.543	X: 0,30; Y: 3,00	7,15
13,66	15.994	218.550	X: -0,20; Y: 3,00	3,27	13,75	15.994	219.899	X: -0,20; Y: 3,00	3,27
6,53	180.435	1.178.113	X: -0,20; Y: 3,00	7,27	6,58	180.435	1.187.098	X: -0,20; Y: 3,00	7,27
12,68	16.829	213.438	X: -0,70; Y: 3,00	3,47	12,76	16.829	214.815	X: -0,70; Y: 3,00	3,47
6,57	180.005	1.182.686	X: -0,70; Y: 3,00	7,47	6,60	180.005	1.188.920	X: -0,70; Y: 3,00	7,47
13,56	16.298	221.042	X: -1,20; Y: 3,00	3,72	13,61	16.298	221.835	X: -1,20; Y: 3,00	3,72
6,86	180.498	1.238.001	X: -1,20; Y: 3,00	7,72	6,85	180.498	1.235.869	X: -1,20; Y: 3,00	7,72
12,91	18.556	239.578	X: -1,70; Y: 3,00	4,01	12,92	18.556	239.777	X: -1,70; Y: 3,00	4,01
7,10	180.282	1.279.676	X: -1,70; Y: 3,00	8,01	7,04	180.282	1.268.752	X: -1,70; Y: 3,00	8,01
13,03	22.005	286.646	X: -2,20; Y: 3,00	4,35	12,98	22.005	285.697	X: -2,20; Y: 3,00	4,35
7,51	181.410	1.363.002	X: -2,20; Y: 3,00	8,35	7,39	181.410	1.341.025	X: -2,20; Y: 3,00	8,35
13,21	25.279	333.973	X: -2,70; Y: 3,00	4,71	13,11	25.279	331.436	X: -2,70; Y: 3,00	4,71
7,43	192.262	1.427.733	X: -2,70; Y: 3,00	8,71	7,30	192.262	1.403.247	X: -2,70; Y: 3,00	8,71
13,59	29.897	406.353	X: -3,20; Y: 3,00	5,10	13,43	29.897	401.579	X: -3,20; Y: 3,00	5,10
7,89	194.183	1.532.630	X: -3,20; Y: 3,00	9,10	7,70	194.183	1.494.765	X: -3,20; Y: 3,00	9,10
13,20	35.071	462.961	X: -3,70; Y: 3,00	5,51	12,99	35.071	455.724	X: -3,70; Y: 3,00	5,51
7,89	205.138	1.618.469	X: -3,70; Y: 3,00	9,51	7,68	205.138	1.574.735	X: -3,70; Y: 3,00	9,51
13,16	39.783	523.404	X: -4,20; Y: 3,00	5,93	12,90	39.783	513.020	X: -4,20; Y: 3,00	5,93
8,00	217.257	1.738.426	X: -4,20; Y: 3,00	9,93	7,77	217.257	1.687.133	X: -4,20; Y: 3,00	9,93
10,99	22.162	243.473	X: 0,30; Y: 3,50	3,64	11,10	22.162	245.913	X: 0,30; Y: 3,50	3,64
5,81	210.826	1.225.293	X: 0,30; Y: 3,50	7,64	5,89	210.826	1.241.114	X: 0,30; Y: 3,50	7,64
12,74	19.289	245.718	X: -0,20; Y: 3,50	3,75	12,82	19.289	247.359	X: -0,20; Y: 3,50	3,75
6,07	198.884	1.207.670	X: -0,20; Y: 3,50	7,75	6,10	198.884	1.212.820	X: -0,20; Y: 3,50	7,75
12,65	18.364	232.228	X: -0,70; Y: 3,50	3,92	12,73	18.364	233.728	X: -0,70; Y: 3,50	3,92
6,23	198.518	1.236.894	X: -0,70; Y: 3,50	7,92	6,24	198.518	1.238.108	X: -0,70; Y: 3,50	7,92
13,51	17.374	234.745	X: -1,20; Y: 3,50	4,14	13,57	17.374	235.749	X: -1,20; Y: 3,50	4,14
6,36	197.258	1.253.927	X: -1,20; Y: 3,50	8,14	6,34	197.258	1.250.506	X: -1,20; Y: 3,50	8,14
12,77	19.788	252.687	X: -1,70; Y: 3,50	4,41	12,80	19.788	253.338	X: -1,70; Y: 3,50	4,41
6,66	197.364	1.314.998	X: -1,70; Y: 3,50	8,41	6,60	197.364	1.303.462	X: -1,70; Y: 3,50	8,41
12,43	22.192	275.883	X: -2,20; Y: 3,50	4,72	12,43	22.192	275.743	X: -2,20; Y: 3,50	4,72
6,91	197.165	1.361.528	X: -2,20; Y: 3,50	8,72	6,81	197.165	1.342.112	X: -2,20; Y: 3,50	8,72
13,19	25.081	330.697	X: -2,70; Y: 3,50	5,06	13,12	25.081	329.003	X: -2,70; Y: 3,50	5,06
6,99	206.901	1.446.038	X: -2,70; Y: 3,50	9,06	6,88	206.901	1.422.941	X: -2,70; Y: 3,50	9,06
12,78	29.445	376.187	X: -3,20; Y: 3,50	5,42	12,67	29.445	372.995	X: -3,20; Y: 3,50	5,42
7,26	208.900	1.515.807	X: -3,20; Y: 3,50	9,42	7,10	208.900	1.482.388	X: -3,20; Y: 3,50	9,42
12,46	34.386	428.588	X: -3,70; Y: 3,50	5,80	12,31	34.386	423.365	X: -3,70; Y: 3,50	5,80
7,38	219.606	1.620.248	X: -3,70; Y: 3,50	9,80	7,20	219.606	1.580.562	X: -3,70; Y: 3,50	9,80
13,17	38.714	509.772	X: -4,20; Y: 3,50	6,20	12,96	38.714	501.816	X: -4,20; Y: 3,50	6,20
7,69	222.123	1.708.787	X: -4,20; Y: 3,50	10,20	7,46	222.123	1.657.045	X: -4,20; Y: 3,50	10,20
9,94	28.030	278.512	X: 0,30; Y: 4,00	4,14	10,05	28.030	281.718	X: 0,30; Y: 4,00	4,14
5,17	242.424	1.253.669	X: 0,30; Y: 4,00	8,14	5,27	242.424	1.278.753	X: 0,30; Y: 4,00	8,14
10,85	23.014	249.612	X: -0,20; Y: 4,00	4,23	10,96	23.014	252.173	X: -0,20; Y: 4,00	4,23
5,52	229.003	1.265.057	X: -0,20; Y: 4,00	8,23	5,57	229.003	1.276.028	X: -0,20; Y: 4,00	8,23
12,08	21.202	256.138	X: -0,70; Y: 4,00	4,38	12,17	21.202	257.943	X: -0,70; Y: 4,00	4,38
5,58	225.671	1.258.531	X: -0,70; Y: 4,00	8,38	5,62	225.671	1.267.820	X: -0,70; Y: 4,00	8,38
13,04	19.585	255.463	X: -1,20; Y: 4,00	4,58	13,11	19.585	256.812	X: -1,20; Y: 4,00	4,58
6,03	215.472	1.300.204	X: -1,20; Y: 4,00	8,58	6,01	215.472	1.295.255	X: -1,20; Y: 4,00	8,58
12,75	20.680	263.753	X: -1,70; Y: 4,00	4,83	12,80	20.680	264.712	X: -1,70; Y: 4,00	4,83
6,20	213.911	1.326.112	X: -1,70; Y: 4,00	8,83	6,15	213.911	1.315.778	X: -1,70; Y: 4,00	8,83
12,49	22.542	281.528	X: -2,20; Y: 4,00	5,11	12,50	22.542	281.822	X: -2,20; Y: 4,00	5,11
6,28	221.387	1.391.017	X: -2,20; Y: 4,00	9,11	6,23	221.387	1.378.587	X: -2,20; Y: 4,00	9,11
11,96	25.813	308.826	X: -2,70; Y: 4,00	5,42	11,94	25.813	308.322	X: -2,70; Y: 4,00	5,42
6,52	221.513	1.443.178	X: -2,70; Y: 4,00	9,42	6,42	221.513	1.422.361	X: -2,70; Y: 4,00	9,42
12,77	29.112	371.744	X: -3,20; Y: 4,00	5,76	12,69	29.112	369.508	X: -3,20; Y: 4,00	5,76
6,86	223.281	1.531.283	X: -3,20; Y: 4,00	9,76	6,72	223.281	1.500.526	X: -3,20; Y: 4,00	9,76

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	52 / 59

VERIFICHE DI STABILITA'									
CS	Bishop				CS	Fellenius			
	FrzRblt [N]	FrzRes [N]	Centro [m]	Raggio [m]		FrzRblt [N]	FrzRes [N]	Centro [m]	Raggio [m]
12,89	32.568	419.910	X: -3,70; Y: 4,00	6,12	12,78	32.568	416.131	X: -3,70; Y: 4,00	6,12
6,89	232.717	1.603.241	X: -3,70; Y: 4,00	10,12	6,74	232.717	1.567.443	X: -3,70; Y: 4,00	10,12
12,51	37.941	474.745	X: -4,20; Y: 4,00	6,50	12,36	37.941	468.827	X: -4,20; Y: 4,00	6,50
7,24	236.213	1.709.732	X: -4,20; Y: 4,00	10,50	7,04	236.213	1.662.565	X: -4,20; Y: 4,00	10,50
9,34	33.127	309.268	X: 0,30; Y: 4,50	4,63	9,45	33.127	312.962	X: 0,30; Y: 4,50	4,63
5,02	262.998	1.320.783	X: 0,30; Y: 4,50	8,63	5,09	262.998	1.338.025	X: 0,30; Y: 4,50	8,63
10,22	27.145	277.555	X: -0,20; Y: 4,50	4,72	10,33	27.145	280.528	X: -0,20; Y: 4,50	4,72
5,21	248.675	1.295.906	X: -0,20; Y: 4,50	8,72	5,25	248.675	1.305.056	X: -0,20; Y: 4,50	8,72
10,55	24.396	257.371	X: -0,70; Y: 4,50	4,85	10,66	24.396	260.018	X: -0,70; Y: 4,50	4,85
5,36	245.197	1.314.087	X: -0,70; Y: 4,50	8,85	5,38	245.197	1.319.675	X: -0,70; Y: 4,50	8,85
11,46	22.046	252.686	X: -1,20; Y: 4,50	5,04	11,56	22.046	254.750	X: -1,20; Y: 4,50	5,04
5,47	241.231	1.319.782	X: -1,20; Y: 4,50	9,04	5,48	241.231	1.321.584	X: -1,20; Y: 4,50	9,04
11,50	22.449	258.081	X: -1,70; Y: 4,50	5,26	11,57	22.449	259.774	X: -1,70; Y: 4,50	5,26
5,74	238.119	1.366.698	X: -1,70; Y: 4,50	9,26	5,72	238.119	1.361.557	X: -1,70; Y: 4,50	9,26
12,37	23.827	294.849	X: -2,20; Y: 4,50	5,52	12,41	23.827	295.613	X: -2,20; Y: 4,50	5,52
5,90	237.079	1.399.780	X: -2,20; Y: 4,50	9,52	5,86	237.079	1.388.442	X: -2,20; Y: 4,50	9,52
12,04	26.021	313.185	X: -2,70; Y: 4,50	5,81	12,04	26.021	313.203	X: -2,70; Y: 4,50	5,81
6,20	237.175	1.470.403	X: -2,70; Y: 4,50	9,81	6,12	237.175	1.450.697	X: -2,70; Y: 4,50	9,81
11,92	29.575	352.639	X: -3,20; Y: 4,50	6,13	11,89	29.575	351.573	X: -3,20; Y: 4,50	6,13
6,42	237.599	1.526.260	X: -3,20; Y: 4,50	10,13	6,31	237.599	1.498.785	X: -3,20; Y: 4,50	10,13
12,19	32.166	392.186	X: -3,70; Y: 4,50	6,47	12,12	32.166	389.735	X: -3,70; Y: 4,50	6,47
6,58	245.685	1.616.786	X: -3,70; Y: 4,50	10,47	6,44	245.685	1.583.328	X: -3,70; Y: 4,50	10,47
12,47	37.267	464.670	X: -4,20; Y: 4,50	6,83	12,35	37.267	460.135	X: -4,20; Y: 4,50	6,83
6,79	249.079	1.691.993	X: -4,20; Y: 4,50	10,83	6,62	249.079	1.649.334	X: -4,20; Y: 4,50	10,83
8,80	38.646	340.040	X: 0,30; Y: 5,00	5,13	8,91	38.646	344.277	X: 0,30; Y: 5,00	5,13
4,69	294.569	1.380.798	X: 0,30; Y: 5,00	9,13	4,76	294.569	1.403.054	X: 0,30; Y: 5,00	9,13
9,22	33.112	305.422	X: -0,20; Y: 5,00	5,21	9,34	33.112	309.225	X: -0,20; Y: 5,00	5,21
4,86	278.704	1.353.456	X: -0,20; Y: 5,00	9,21	4,91	278.704	1.367.307	X: -0,20; Y: 5,00	9,21
10,11	27.951	282.658	X: -0,70; Y: 5,00	5,33	10,22	27.951	285.679	X: -0,70; Y: 5,00	5,33
5,17	264.507	1.368.690	X: -0,70; Y: 5,00	9,33	5,19	264.507	1.372.148	X: -0,70; Y: 5,00	9,33
11,06	24.795	274.167	X: -1,20; Y: 5,00	5,50	11,15	24.795	276.543	X: -1,20; Y: 5,00	5,50
5,28	259.477	1.369.277	X: -1,20; Y: 5,00	9,50	5,28	259.477	1.369.582	X: -1,20; Y: 5,00	9,50
11,28	24.428	275.457	X: -1,70; Y: 5,00	5,70	11,36	24.428	277.443	X: -1,70; Y: 5,00	5,70
5,50	256.157	1.410.104	X: -1,70; Y: 5,00	9,70	5,48	256.157	1.404.349	X: -1,70; Y: 5,00	9,70
11,36	25.215	286.390	X: -2,20; Y: 5,00	5,94	11,42	25.215	287.883	X: -2,20; Y: 5,00	5,94
5,67	253.245	1.436.966	X: -2,20; Y: 5,00	9,94	5,63	253.245	1.425.745	X: -2,20; Y: 5,00	9,94
11,31	26.990	305.191	X: -2,70; Y: 5,00	6,21	11,34	26.990	305.992	X: -2,70; Y: 5,00	6,21
5,95	252.456	1.500.978	X: -2,70; Y: 5,00	10,21	5,87	252.456	1.482.291	X: -2,70; Y: 5,00	10,21
12,45	28.486	354.770	X: -3,20; Y: 5,00	6,51	12,44	28.486	354.346	X: -3,20; Y: 5,00	6,51
6,13	252.843	1.550.001	X: -3,20; Y: 5,00	10,51	6,03	252.843	1.524.581	X: -3,20; Y: 5,00	10,51
12,13	32.437	393.436	X: -3,70; Y: 5,00	6,83	12,08	32.437	391.876	X: -3,70; Y: 5,00	6,83
6,35	253.622	1.609.545	X: -3,70; Y: 5,00	10,83	6,22	253.622	1.576.600	X: -3,70; Y: 5,00	10,83
11,88	36.715	436.011	X: -4,20; Y: 5,00	7,18	11,79	36.715	432.888	X: -4,20; Y: 5,00	7,18
6,51	261.790	1.703.249	X: -4,20; Y: 5,00	11,18	6,36	261.790	1.663.703	X: -4,20; Y: 5,00	11,18
8,32	44.566	370.858	X: 0,30; Y: 5,50	5,63	8,43	44.566	375.688	X: 0,30; Y: 5,50	5,63
4,47	316.488	1.414.883	X: 0,30; Y: 5,50	9,63	4,53	316.488	1.435.103	X: 0,30; Y: 5,50	9,63
8,81	37.897	334.000	X: -0,20; Y: 5,50	5,70	8,93	37.897	338.276	X: -0,20; Y: 5,50	5,70
4,71	299.582	1.412.473	X: -0,20; Y: 5,50	9,70	4,75	299.582	1.423.607	X: -0,20; Y: 5,50	9,70
9,68	31.868	308.501	X: -0,70; Y: 5,50	5,81	9,79	31.868	311.929	X: -0,70; Y: 5,50	5,81
4,77	292.503	1.394.938	X: -0,70; Y: 5,50	9,81	4,80	292.503	1.404.435	X: -0,70; Y: 5,50	9,81
10,22	28.650	292.740	X: -1,20; Y: 5,50	5,96	10,32	28.650	295.611	X: -1,20; Y: 5,50	5,96
5,08	279.106	1.418.689	X: -1,20; Y: 5,50	9,96	5,08	279.106	1.418.485	X: -1,20; Y: 5,50	9,96
11,03	26.354	290.750	X: -1,70; Y: 5,50	6,15	11,12	26.354	293.005	X: -1,70; Y: 5,50	6,15
5,21	273.919	1.428.399	X: -1,70; Y: 5,50	10,15	5,20	273.919	1.424.133	X: -1,70; Y: 5,50	10,15
11,23	26.506	297.753	X: -2,20; Y: 5,50	6,38	11,30	26.506	299.532	X: -2,20; Y: 5,50	6,38
5,45	270.700	1.475.703	X: -2,20; Y: 5,50	10,38	5,41	270.700	1.465.067	X: -2,20; Y: 5,50	10,38
11,32	27.713	313.662	X: -2,70; Y: 5,50	6,63	11,36	27.713	314.847	X: -2,70; Y: 5,50	6,63
5,63	268.147	1.508.817	X: -2,70; Y: 5,50	10,63	5,57	268.147	1.492.554	X: -2,70; Y: 5,50	10,63
11,65	29.234	340.493	X: -3,20; Y: 5,50	6,91	11,66	29.234	340.906	X: -3,20; Y: 5,50	6,91
5,89	267.682	1.577.054	X: -3,20; Y: 5,50	10,91	5,80	267.682	1.553.435	X: -3,20; Y: 5,50	10,91
12,14	32.412	393.627	X: -3,70; Y: 5,50	7,22	12,12	32.412	392.753	X: -3,70; Y: 5,50	7,22
6,09	267.760	1.630.573	X: -3,70; Y: 5,50	11,22	5,98	267.760	1.600.176	X: -3,70; Y: 5,50	11,22
11,85	36.736	435.484	X: -4,20; Y: 5,50	7,54	11,80	36.736	433.323	X: -4,20; Y: 5,50	7,54
6,26	274.545	1.718.495	X: -4,20; Y: 5,50	11,54	6,13	274.545	1.681.658	X: -4,20; Y: 5,50	11,54

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	53 / 59

VERIFICHE DI STABILITA'									
CS	Bishop				CS	Fellenius			
	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio		FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
7,70	52.101	401.414	X: 0,30; Y: 6,00	6,12	7,82	52.101	407.247	X: 0,30; Y: 6,00	6,12
4,24	347.797	1.474.368	X: 0,30; Y: 6,00	10,12	4,31	347.797	1.498.608	X: 0,30; Y: 6,00	10,12
8,42	43.080	362.828	X: -0,20; Y: 6,00	6,19	8,53	43.080	367.624	X: -0,20; Y: 6,00	6,19
4,38	329.340	1.442.092	X: -0,20; Y: 6,00	10,19	4,43	329.340	1.459.308	X: -0,20; Y: 6,00	10,19
9,27	36.126	334.834	X: -0,70; Y: 6,00	6,29	9,38	36.126	338.704	X: -0,70; Y: 6,00	6,29
4,63	312.978	1.449.673	X: -0,70; Y: 6,00	10,29	4,66	312.978	1.457.825	X: -0,70; Y: 6,00	10,29
9,86	32.082	316.316	X: -1,20; Y: 6,00	6,44	9,96	32.082	319.571	X: -1,20; Y: 6,00	6,44
4,74	304.531	1.442.877	X: -1,20; Y: 6,00	10,44	4,75	304.531	1.447.717	X: -1,20; Y: 6,00	10,44
10,71	29.038	310.889	X: -1,70; Y: 6,00	6,61	10,80	29.038	313.475	X: -1,70; Y: 6,00	6,61
5,03	292.932	1.473.536	X: -1,70; Y: 6,00	10,61	5,02	292.932	1.469.643	X: -1,70; Y: 6,00	10,61
11,03	28.491	314.222	X: -2,20; Y: 6,00	6,82	11,10	28.491	316.320	X: -2,20; Y: 6,00	6,82
5,18	287.941	1.490.828	X: -2,20; Y: 6,00	10,82	5,15	287.941	1.482.372	X: -2,20; Y: 6,00	10,82
11,20	29.137	326.291	X: -2,70; Y: 6,00	7,06	11,25	29.137	327.838	X: -2,70; Y: 6,00	7,06
5,42	285.010	1.543.696	X: -2,70; Y: 6,00	11,06	5,36	285.010	1.528.736	X: -2,70; Y: 6,00	11,06
11,62	29.848	346.963	X: -3,20; Y: 6,00	7,32	11,65	29.848	347.811	X: -3,20; Y: 6,00	7,32
5,59	282.903	1.582.298	X: -3,20; Y: 6,00	11,32	5,52	282.903	1.561.593	X: -3,20; Y: 6,00	11,32
11,47	32.884	377.340	X: -3,70; Y: 6,00	7,61	11,47	32.884	377.343	X: -3,70; Y: 6,00	7,61
5,85	282.818	1.654.458	X: -3,70; Y: 6,00	11,61	5,75	282.818	1.626.440	X: -3,70; Y: 6,00	11,61
11,27	36.556	411.873	X: -4,20; Y: 6,00	7,92	11,24	36.556	410.738	X: -4,20; Y: 6,00	7,92
5,96	287.548	1.713.462	X: -4,20; Y: 6,00	11,92	5,84	287.548	1.680.044	X: -4,20; Y: 6,00	11,92
7,37	58.701	432.423	X: 0,30; Y: 6,50	6,62	7,48	58.701	438.911	X: 0,30; Y: 6,50	6,62
4,14	370.983	1.535.852	X: 0,30; Y: 6,50	10,62	4,20	370.983	1.557.166	X: 0,30; Y: 6,50	10,62
8,09	48.059	388.999	X: -0,20; Y: 6,50	6,68	8,20	48.059	394.299	X: -0,20; Y: 6,50	6,68
4,27	351.413	1.500.120	X: -0,20; Y: 6,50	10,68	4,31	351.413	1.515.697	X: -0,20; Y: 6,50	10,68
8,87	40.755	361.598	X: -0,70; Y: 6,50	6,78	8,98	40.755	365.947	X: -0,70; Y: 6,50	6,78
4,43	339.689	1.504.202	X: -0,70; Y: 6,50	10,78	4,46	339.689	1.515.090	X: -0,70; Y: 6,50	10,78
9,50	35.852	340.522	X: -1,20; Y: 6,50	6,91	9,60	35.852	344.188	X: -1,20; Y: 6,50	6,91
4,59	325.167	1.493.342	X: -1,20; Y: 6,50	10,91	4,61	325.167	1.498.038	X: -1,20; Y: 6,50	10,91
10,37	32.012	331.945	X: -1,70; Y: 6,50	7,08	10,46	32.012	334.876	X: -1,70; Y: 6,50	7,08
4,80	316.746	1.520.600	X: -1,70; Y: 6,50	11,08	4,80	316.746	1.519.520	X: -1,70; Y: 6,50	11,08
10,81	30.716	331.889	X: -2,20; Y: 6,50	7,27	10,88	30.716	334.299	X: -2,20; Y: 6,50	7,27
5,01	305.646	1.532.340	X: -2,20; Y: 6,50	11,27	4,99	305.646	1.524.752	X: -2,20; Y: 6,50	11,27
11,07	30.737	340.364	X: -2,70; Y: 6,50	7,49	11,13	30.737	342.237	X: -2,70; Y: 6,50	7,49
5,16	301.672	1.556.019	X: -2,70; Y: 6,50	11,49	5,12	301.672	1.543.668	X: -2,70; Y: 6,50	11,49
11,53	31.001	357.303	X: -3,20; Y: 6,50	7,74	11,57	31.001	358.531	X: -3,20; Y: 6,50	7,74
5,41	298.536	1.613.997	X: -3,20; Y: 6,50	11,74	5,34	298.536	1.594.987	X: -3,20; Y: 6,50	11,74
11,00	33.316	366.504	X: -3,70; Y: 6,50	8,02	11,02	33.316	367.173	X: -3,70; Y: 6,50	8,02
5,57	297.563	1.657.398	X: -3,70; Y: 6,50	12,02	5,49	297.563	1.632.616	X: -3,70; Y: 6,50	12,02
11,30	36.535	412.687	X: -4,20; Y: 6,50	8,31	11,28	36.535	412.193	X: -4,20; Y: 6,50	8,31
5,75	301.518	1.734.748	X: -4,20; Y: 6,50	12,31	5,65	301.518	1.703.702	X: -4,20; Y: 6,50	12,31
7,10	64.955	460.865	X: 0,30; Y: 7,00	7,12	7,20	64.955	467.974	X: 0,30; Y: 7,00	7,12
3,97	395.265	1.567.610	X: 0,30; Y: 7,00	11,12	4,02	395.265	1.590.053	X: 0,30; Y: 7,00	11,12
7,74	54.094	418.470	X: -0,20; Y: 7,00	7,18	7,85	54.094	424.404	X: -0,20; Y: 7,00	7,18
4,09	380.699	1.557.281	X: -0,20; Y: 7,00	11,18	4,14	380.699	1.575.743	X: -0,20; Y: 7,00	11,18
8,49	45.760	388.690	X: -0,70; Y: 7,00	7,27	8,60	45.760	393.555	X: -0,70; Y: 7,00	7,27
4,23	362.035	1.532.028	X: -0,70; Y: 7,00	11,27	4,27	362.035	1.544.608	X: -0,70; Y: 7,00	11,27
9,14	39.966	365.293	X: -1,20; Y: 7,00	7,39	9,24	39.966	369.401	X: -1,20; Y: 7,00	7,39
4,47	345.589	1.544.001	X: -1,20; Y: 7,00	11,39	4,48	345.589	1.548.796	X: -1,20; Y: 7,00	11,39
10,03	34.953	350.633	X: -1,70; Y: 7,00	7,54	10,13	34.953	353.906	X: -1,70; Y: 7,00	7,54
4,59	336.071	1.542.253	X: -1,70; Y: 7,00	11,54	4,59	336.071	1.543.218	X: -1,70; Y: 7,00	11,54
9,83	32.998	324.342	X: -2,20; Y: 7,00	7,73	9,92	32.998	327.449	X: -2,20; Y: 7,00	7,73
4,80	328.619	1.576.026	X: -2,20; Y: 7,00	11,73	4,78	328.619	1.571.064	X: -2,20; Y: 7,00	11,73
10,18	32.392	329.636	X: -2,70; Y: 7,00	7,94	10,25	32.392	332.151	X: -2,70; Y: 7,00	7,94
5,00	318.796	1.594.096	X: -2,70; Y: 7,00	11,94	4,97	318.796	1.583.074	X: -2,70; Y: 7,00	11,94
10,68	32.130	343.217	X: -3,20; Y: 7,00	8,17	10,74	32.130	345.062	X: -3,20; Y: 7,00	8,17
5,23	315.249	1.647.347	X: -3,20; Y: 7,00	12,17	5,17	315.249	1.630.077	X: -3,20; Y: 7,00	12,17
10,74	33.924	364.430	X: -3,70; Y: 7,00	8,43	10,78	33.924	365.587	X: -3,70; Y: 7,00	8,43
5,39	312.655	1.686.104	X: -3,70; Y: 7,00	12,43	5,32	312.655	1.663.378	X: -3,70; Y: 7,00	12,43
11,31	37.022	418.876	X: -4,20; Y: 7,00	8,71	11,32	37.022	418.962	X: -4,20; Y: 7,00	8,71
5,50	315.286	1.735.613	X: -4,20; Y: 7,00	12,71	5,42	315.286	1.707.775	X: -4,20; Y: 7,00	12,71
6,47	72.391	468.035	X: 0,30; Y: 7,50	7,62	6,59	72.391	476.906	X: 0,30; Y: 7,50	7,62
3,82	426.222	1.626.906	X: 0,30; Y: 7,50	11,62	3,88	426.222	1.652.305	X: 0,30; Y: 7,50	11,62
7,41	60.509	448.143	X: -0,20; Y: 7,50	7,67	7,52	60.509	454.752	X: -0,20; Y: 7,50	7,67
4,00	403.976	1.614.488	X: -0,20; Y: 7,50	11,67	4,04	403.976	1.632.164	X: -0,20; Y: 7,50	11,67

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	54 / 59

VERIFICHE DI STABILITA'									
Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
8,15	50.717	413.518	X: -0,70; Y: 7,50	7,76	8,26	50.717	418.923	X: -0,70; Y: 7,50	7,76
4,13	384.078	1.586.126	X: -0,70; Y: 7,50	11,76	4,16	384.078	1.598.573	X: -0,70; Y: 7,50	11,76
8,79	44.434	390.576	X: -1,20; Y: 7,50	7,87	8,89	44.434	395.159	X: -1,20; Y: 7,50	7,87
4,23	370.946	1.570.390	X: -1,20; Y: 7,50	11,87	4,26	370.946	1.579.334	X: -1,20; Y: 7,50	11,87
9,05	38.674	350.161	X: -1,70; Y: 7,50	8,02	9,16	38.674	354.316	X: -1,70; Y: 7,50	8,02
4,46	356.509	1.589.416	X: -1,70; Y: 7,50	12,02	4,46	356.509	1.591.131	X: -1,70; Y: 7,50	12,02
9,59	35.910	344.272	X: -2,20; Y: 7,50	8,19	9,68	35.910	347.750	X: -2,20; Y: 7,50	8,19
4,59	347.337	1.594.868	X: -2,20; Y: 7,50	12,19	4,58	347.337	1.592.506	X: -2,20; Y: 7,50	12,19
10,01	34.601	346.435	X: -2,70; Y: 7,50	8,39	10,09	34.601	349.291	X: -2,70; Y: 7,50	8,39
4,81	339.788	1.634.871	X: -2,70; Y: 7,50	12,39	4,79	339.788	1.626.208	X: -2,70; Y: 7,50	12,39
10,56	33.791	356.696	X: -3,20; Y: 7,50	8,61	10,62	33.791	358.885	X: -3,20; Y: 7,50	8,61
5,00	331.797	1.658.581	X: -3,20; Y: 7,50	12,61	4,96	331.797	1.644.222	X: -3,20; Y: 7,50	12,61
10,67	35.091	374.480	X: -3,70; Y: 7,50	8,86	10,72	35.091	376.030	X: -3,70; Y: 7,50	8,86
5,23	328.177	1.716.680	X: -3,70; Y: 7,50	12,86	5,17	328.177	1.695.917	X: -3,70; Y: 7,50	12,86
10,68	37.430	399.808	X: -4,20; Y: 7,50	9,12	10,70	37.430	400.593	X: -4,20; Y: 7,50	9,12
5,35	329.494	1.761.621	X: -4,20; Y: 7,50	13,12	5,27	329.494	1.735.916	X: -4,20; Y: 7,50	13,12

LEGENDA Verifiche di stabilita'

Approccio	Tipo di Approccio seguito.
Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza.
FrzRblt	Forza Ribaltante [N].
FrzRes	Forza Resistente [N].
Centro	Coordinate del centro della circonferenza che delinea la superficie di scorrimento [m].
Raggio	Raggio della circonferenza che delinea la superficie di scorrimento [m].

VERIFICHE A SCORRIMENTO

VERIFICHE A SCORRIMENTO - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)					
Stato limite	Sisma	CS	FrzP	FrzR	
			[N]	[N]	
Sezione...					
Verifica 1	SLU	NO	NS	88	68.372
Verifica 2	SLU	NO	NS	68	52.594
Verifica 3	SLV	SI	56,85	1.023	58.155
Verifica 4	SLV	SI	57,02	1.011	57.650

LEGENDA Verifiche a scorrimento

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza.
FrzP	Forza di scorrimento di Progetto [N].
FrzR	Forza Resistente a scorrimento [N].

VERIFICHE A RIBALTAMENTO

VERIFICHE A RIBALTAMENTO - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)					
Stato limite	Sisma	CS	Mrblt	Mstbl	
			[Nm]	[Nm]	
Sezione...					
Verifica 1	SLU	NO	NS	64	8.597

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	55 / 59

VERIFICHE A RIBALTAMENTO - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)

Stato limite	Sisma	CS	Mrblt [Nm]	Mstbl [Nm]
Verifica 2	SLU	NO	49	6.613
Verifica 3	SLV	SI	10,02	7.905
Verifica 4	SLV	SI	9,57	7.447

LEGENDA Verifiche a ribaltamento

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza.
Mrblt	Momento ribaltante di Progetto [Nm].
Mstbl	Momento Stabilizzante [Nm].

VERIFICHE A CARICO LIMITE
VERIFICHE A CARICO LIMITE - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)

Stato limite	Sisma	CS	QMedP [N/mm ²]	QLim [N/mm ²]
Sezione... Verifica 1	SLU	NO	84,48	2,39
Verifica 2	SLU	NO	NS	2,39
Verifica 3	SLV	SI	NS	2,79
Verifica 4	SLV	SI	NS	2,78

LEGENDA Verifiche a Carico Limite

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza.
QMedP	Tensione media di Progetto [N/mm ²].
QLim	Carico Limite [N/mm ²].

VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLU
VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLU

CS _{Sup}	CS _{Inf}	Sollecitazioni				Af _{Sup} [cm ²]	Af _{Inf} [cm ²]
		N _{Sup} [N]	My _{Sup} [Nm]	N _{Inf} [N]	My _{Inf} [Nm]		
Sezione... Paramento Fondazione muro							

LEGENDA Verifiche a pressoflessione retta allo SLU

CS	Coefficiente di sicurezza per l'armatura superiore ed inferiore.
N	Sforzo normale per l'armatura superiore ed inferiore [N].
My	Vettore Momento intorno a Y per l'armatura superiore ed inferiore [Nm].
Af_{Sup}	Armatura Superiore Esecutiva [cm ²].
Af_{Inf}	Armatura Inferiore Esecutiva [cm ²].
NOTE	Per il paramento: sup=armatura a valle; inf=armatura a monte Per la fondazione: sup=armatura superiore; inf=armatura inferiore

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	56 / 59

VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLE

VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLE								
Trazione calcestruzzo			Compressione calcestruzzo			Trazione acciaio		
σ_{ct}	N	My	σ_{cc}	N	My	σ_{at}	N	My
[N/mm ²]	[N]	[N-m]	[N/mm ²]	[N]	[N-m]	[N/mm ²]	[N]	[N-m]
Sezione...								
Paramento								
Fondazione muro								

LEGENDA Verifiche a pressoflessione retta allo SLE

AA	Identificativo dell'aggressività dell'ambiente: [PCA] = Poco aggressivo - [MDA] = Moderatamente aggressivo - [MLA] = Molto aggressivo.
CA	Identificativo della Combinazione di Azione: [QPR] = Quasi Permanente - [FQR] = Frequente - [RAR] = Rara.
ϵ_{sm}	Deformazione media nel calcestruzzo.
Ae	Area efficace del calcestruzzo tes.
sm	Distanza media tra le fessure.
wk	Apertura massima delle fessure.
σ_{ct}, N, My	Valori, rispettivamente della tensione massima di trazione nel calcestruzzo e delle componenti della sollecitazione agenti che l'hanno generata, riferite all'asse baricentrico della sezione trasversale(N) ed al sistema baricentrico x, y della sezione trasversale.
σ_{cc}, N, My	Valori, rispettivamente della tensione massima di compressione nel calcestruzzo e delle componenti della sollecitazione agenti che l'hanno generata, riferite all'asse baricentrico della sezione trasversale(N) ed al sistema baricentrico x, y della sezione trasversale.
σ_{at}, N, My	Valori, rispettivamente della tensione massima di trazione nell'acciaio e delle componenti della sollecitazione agenti che l'hanno generata, riferite all'asse baricentrico della sezione trasversale(N) ed al sistema baricentrico x, y della sezione trasversale.

VERIFICHE A TAGLIO PER PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLU

VERIFICHE A TAGLIO PER PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLU															
CS+	CS-	Tx+	Tx-	Vcc+	Vcc-	Vwd+	Vwd-	Nd+	Nd-	Vwp+	Vwp-	ctg@+	ctg@	AfTe+	AfTe-
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]			[cm ² /cm]	[cm ² /cm]
Sezione...															
Paramento															
Fondazione muro															

LEGENDA Verifiche a taglio per pressoflessione retta allo SLU

CS+, CS-	Coefficienti di sicurezza relativi alle sollecitazioni "Tx+" e "Tx-": [NS] = Non Significativo - Per valori di CS maggiori o uguali a 100.
Tx+, Tx-	Valori massimo e minimo della sollecitazione di taglio.
Vcc+, Vcc-	Valori massimo e minimo del taglio ultimo, per conglomerato compresso.
Vwd+, Vwd-	Contributi dell'acciaio al taglio ultimo dovuto alle staffe, relativi alle sollecitazioni "Tx+" e "Tx-".
Nd+, Nd-	Sforzo normale.
Vwp+, Vwp-	Contributo acciaio al Taglio ultimo dovuto ai ferri piegati, relativi alle sollecitazioni "Tx+" e "Tx-".
ctg@+, ctg@	ctg(θ) utilizzato nel calcolo di Vcc, Vwd e Vwp.
AfTe+, AfTe-	Aree di ferro per il taglio in un centimetro, relativi alle sollecitazioni "Tx+" e "Tx-".

VERIFICHE A RIBALTAMENTO

VERIFICHE A RIBALTAMENTO			
Stato limite	CS	Mrbit	Mstbl
		[Nm]	[Nm]
Sezione...			
Sez. calcolo n.1 - Dis: 0.00			
SLU		12,23	-451
Sez. calcolo n.2 - Dis: 0.99			
SLU		NS	0

LEGENDA Verifiche a ribaltamento

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
CS	Coefficiente di sicurezza.
Mrbit	Momento ribaltante di Progetto [Nm].
Mstbl	Momento Stabilizzante [Nm].

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all'innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	57 / 59

VERIFICHE A SCORRIMENTO

Stato limite	Sisma	CS	FrzP [N]	VERIFICHE A SCORRIMENTO	
				FrzR [N]	
Sezione... Paramento					
Sez. calcolo n.1 - Dis: 0.00					
SLU	NO	29,78	908	27.041	
Sez. calcolo n.2 - Dis: 0.99					
SLU	NO	NS	2	25.006	

LEGENDA Verifiche a scorrimento

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza.
FrzP	Forza di scorrimento di Progetto [N].
FrzR	Forza Resistente a scorrimento [N].

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	58 / 59

INDICE

INFORMAZIONI GENERALI	pag.	2
MATERIALI	pag.	2
TERRENI	pag.	2
CONDIZIONI DI CARICO	pag.	3
SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI QUASI PERMANENTE - COEFFICIENTI	pag.	3
SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI FREQUENTE - COEFFICIENTI	pag.	3
SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI RARA - COEFFICIENTI	pag.	3
SLU: COMBINAZIONI DI CARICO IN ASSENZA DI SISMA - COEFFICIENTI	pag.	3
SLU: COMBINAZIONI DI CARICO IN PRESENZA DI SISMA - COEFFICIENTI	pag.	4
DATI GENERALI ANALISI SISMICA	pag.	4
GEOMETRIA	pag.	5
CARATTERISTICHE MECCANICHE DEGLI STRATI	pag.	6
SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLU	pag.	7
SPINTE SUL CUNEO ALLO SLU	pag.	7
SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLE	pag.	7
SPINTE SUL CUNEO ALLO SLE	pag.	7
SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO	pag.	8

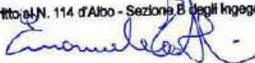
Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	003 - Relazione di calcolo gabbioni	0	59 / 59

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE	pag.	8
TENSIONI SUL TERRENO	pag.	8
VERIFICHE DI STABILITA'	pag.	9
VERIFICHE A SCORRIMENTO	pag.	19
VERIFICHE A RIBALTAMENTO	pag.	19
VERIFICHE A CARICO LIMITE	pag.	19
VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLU	pag.	20
VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLE	pag.	20
VERIFICHE A TAGLIO PER PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLU	pag.	20

Genova, 25.11.2021

Il Professionista

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



01	11/2021	PRIMA EMISSIONE	Ing. Emanuele Tatti	Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore

Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE

Dirigente

Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI, VERDE PUBBLICO

Progetto

17.04.00

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO
 Responsabile Geol. Stefano Bruzzone
 Collaboratori Geol. Antonietta Franzè

Rilievi
 Responsabile: Arch. Ivano Bareggi
 Collaboratori: Geom. Antonella Conti, Dott. Matteo Previtera,
 Geom. Bartolomeo Caviglia, Sig. Giuseppe Stragapede

Progetto PAESAGGISTICO
 Responsabile
 Collaboratori

Computi metrici e Stime
 Responsabile: Geom. Marco Terenzio
 Collaboratori: Geol. Stefano Bruzzone, Geol. Antonietta Franzè

Progetto IDRAULICO
 Responsabile
 Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione ed esecuzione) Ing. Emanuele Tatti

Verifica accessibilità

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
 Responsabile Ing. Emanuele Tatti

Altro (Progetto prevenzione incendi)

Altro (Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera

INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)

Municipio Bassa Valbisagno

III

Quartiere Marassi

17

N° prog. tav. 5

N° tot. tav. 12

Oggetto della tavola

Scala

varie

Data

Novembre 2021

FASCICOLO DELL'OPERA

Livello Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE 20089

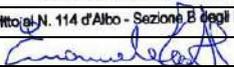
Codice PROGETTAZIONE 17.04.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

R04_E_FASC

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	004 Fascicolo dell’opera	0	2 / 7

				ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA
				Ing. Emanuele TATTI
				Settore Civile e Ambientale
				Iscritto al N. 114 d'Albo - Sezione B degli Ingegneri
0	25/11/2021	PRIMA EMISSIONE	CSP	
REV	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	Firma

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	004 Fascicolo dell’opera	0	3 / 7

Scheda I: Descrizione sintetica dell’opera ed individuazione dei soggetti interessati

Descrizione sintetica dell’opera	
L’area in dissesto riguarda un ampio settore di versante che incombe sulla strada, complessivamente per una lunghezza di circa 300 m; i lavori sono necessari a seguito della persistente discesa di materiale terrigeno e lapideo fino a raggiungere la strada, specie in occasione di eventi meteorologici intensi e/o persistenti.	
Durata effettiva dei lavori	
Inizio lavori:	Fine lavori:
Indirizzo del cantiere	
via/piazza: via A. Robino da civ 100 ad incrocio via L. Loria e viale V. Centurione	
Località: Genova	Città: Genova Provincia: Genova
Committente	Comune di Genova Direzione Progetti per la Città-Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate Via di Francia, 1 piano 16 16149 Genova
Responsabile dei lavori (eventuale)	Geologo Giorgio Grassano Via di Francia, 1 piano 16 16149 Genova
Progettista strutturista	Studio Tecnico di Ingegneria Civile Ing. Emanuele Tatti Via Caterina Rossi 2/2 16154 Genova
Coordinatore per la progettazione	Geometra Marco Terenzio Via di Francia, 1 piano 16 16149 Genova
Coordinatore per l’esecuzione lavori	Ingegnere Emanuele Tatti Via Caterina Rossi 2/2 16154 Genova Mail: ema.tatti@gmail.com

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

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	004 Fascicolo dell’opera	0	3 / 7

Schede II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell’opera ed ausiliarie

Codice scheda:	Oggetto della manutenzione:	gabbionate
SCHEDA II-1-.....		

Tipo di intervento	Rischi individuati
...controllo della stabilità e che le pietre non fuoriescano dalle reti	<ul style="list-style-type: none"> • Caduta dall’alto • Punture, tagli , abrasioni • Schiacciamento dovuto dalla caduta • • •
.....
.....
.....
.....

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 al luogo di lavoro		imbracatura di sicurezza ponteggio metallico parapetti
Sicurezza dei luoghi di lavoro		imbracatura di sicurezza ponteggio metallico parapetti
Impianti di alimentazione e di scarico	/	/
Approvvigionamento e movimentazione materiali	/	/
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	/	/
Igiene sul lavoro	/	/
Interferenze e protezione di terzi	/	transenne

Tavole allegate:

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	004 Fascicolo dell’opera	0	3 / 7

Schede II-2: Adeguamento delle misure preventive e protettive in dotazione dell’opera ed ausiliarie

Codice scheda:	Oggetto della manutenzione: Reti paramassi
SCHEDA II-2-.....	

Tipo di intervento	Rischi individuati
...sistemazione reti	<ul style="list-style-type: none"> • Caduta di materiale dall'alto • Punture, tagli e abrasioni • Caduta dall'alto • Inalazione di polveri e fibre • Scivolamenti, cadute a livello •

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 al luogo di lavoro		imbracatura di sicurezza parapetti
Sicurezza dei luoghi di lavoro		imbracatura di sicurezza parapetti
Impianti di alimentazione e di scarico		/
Approvvigionamento e movimentazione materiali		/
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		/
Igiene sul lavoro		/
Interferenze e protezione di terzi		transenne

Tavole allegate:

Intervento / Opera			
COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	004 Fascicolo dell’opera	0	3 / 7

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

Codice scheda:	SCHEDA II-3
----------------	-------------

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. sche da II:
Controllo gabbioni	Quando necessari a seconda di quanto emerso dai controlli	Accedere all’area dall’alto da via Carlo Emery	/	Resistenza alla corrosione Resistenza alla trazione	1 volta l’anno o in seguito a eventi meteorici eccezionali	/	01
Controllo reti paramassi	Quando necessari a seconda di quanto emerso dai controlli	Accedere all’area dall’alto da via Carlo Emery	/	Resistenza alla corrosione Resistenza alla trazione Difetti di tenuta Patina biologica Perdita di materiale Rotture	1 volta l’anno o in seguito a eventi meteorici eccezionali	/	02

Intervento / Opera			
<p style="text-align: center;">COMUNE DI GENOVA – Intervento di mitigazione del rischio di caduta materiale detritico e massi dalla scarpata a monte di via A Robino a partire dal civ 100 fino all’innesto su via L. Loria e viale V. Centurione Bracelli</p>			
Data	N° Documento – Titolo Documento	Revisione	Pagina
25/11/2021	004 Fascicolo dell’opera	0	3 / 7

QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il presente documento è composta da n. 7 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 _____

01	11/2021	PRIMA EMISSIONE	Geol. Franzè Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore

Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE

Dirigente

Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI, VERDE PUBBLICO

Progetto

17.04.00

CAPO PROGETTO

Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO

Responsabile

Geol. Stefano Bruzzone

Collaboratori

Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Responsabile: Arch. Ivano Bareggi

Collaboratori: Geom. Antonella Conti, Dott. Matteo Previtera, Geom. Bartolomeo Caviglia, Sig. Giuseppe Stragapede

Progetto PAESAGGISTICO

Responsabile

Collaboratori

Computi metrici e Stime

Responsabile: Geom. Marco Terenzio

Collaboratori: Geol. Stefano Bruzzone, Geol. Antonietta Franzè

Progetto IDRAULICO

Responsabile

Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione ed esecuzione)

Ing. Emanuele Tatti

Verifica accessibilità

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Responsabile Ing. Emanuele Tatti

Altro

(Progetto prevenzione incendi)

Altro

(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera

INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)

Municipio

Bassa Valbisagno

III

Quartiere

Marassi

17

N° prog. tav.

6

N° tot. tav.

12

Oggetto della tavola

Scala

varie

Data

Novembre 2021

RELAZIONE GEOLOGICA

Livello Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20089

Codice PROGETTAZIONE

17.04.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

R05_E_GEO



COMUNE DI GENOVA

**RELAZIONE GEOLOGICA INERENTE L'INTERVENTO DI
MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE
DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA
A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO
ALL'INNESTO SU VIA L. LORIA E VIALE V. CENTURIONE
BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)**

INDICE

- **Capitolo 1 – PREMESSA pag. 4**
- **Capitolo 2 – METODOLOGIA SEGUITA PER L'ESECUZIONE
DELL'INDAGINE pag. 8**
- **Capitolo 3 – CARATTERISTICHE DELLA ZONA OGGETTO DI INDAGINE..... pag. 8**
- **Capitolo 4 – ANALISI DEL FENOMENO DI DISSESTO pag. 23**
- **Capitolo 5 – CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA DELL'AMMASSO
ROCCIOSO pag. 39**
- **Capitolo 6 – ZONAZIONE SISMICA pag. 40**
- **Capitolo 8 – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI E CONCLUSIONI pag. 42**
- **ELENCO ALLEGATI..... pag. 47**

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

➤ **Decreto Ministeriale 17.01.2018**

Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni

➤ **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Circolare 21.01.2019 n. 7**

Istruzioni per l'applicazione dell'“Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” di cui al Decreto Ministeriale 17.01.2018

➤ **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007**

Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale

➤ **Eurocodice 8 (1998)**

Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture

Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003)

➤ **Eurocodice 7.1 (1997)**

Progettazione geotecnica – Parte I: Regole Generali. UNI

➤ **O.P.C.M. 3274/03 e s.m.i. e D.G.R. 216/17**

Zonazione sismica – Aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Liguria

➤ **Piano di Bacino del T. Bisagno** (approvato con DCP n.62 del 04/12/2001 - Ultima variante approvata: DDG n. 6056 dell'11/10/2019 entrata in vigore il 30/10/2019)

➤ **Norme Geologiche di Attuazione del P.U.C. di Genova** (D.D. n. 2015/118.0.0./18 in vigore dal 03/12/2015)

➤ **R.R. n. 3 del 14/07/2011 e s.m.i.**

Disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua

1.0 – PREMESSA

La presente indagine è riferita all'intervento per la mitigazione del rischio lungo il tratto terminale della strada comunale Via A. Robino, a Genova sulle alture del quartiere di Marassi (Municipio III – Bassa Val Bisagno).

L'area in dissesto riguarda un ampio settore di versante che incombe sulla viabilità per un tratto di poco meno di 300 m (cfr. *Figura 1* e *Figura 2*); la strada infatti, specie in occasione di eventi meteorologici intensi e/o persistenti, è interessata, ormai da tempo, dalla discesa di coltre detritica, per lo più terrigena, ma talvolta accompagnata dalla caduta di massi, che scavalcano le murature presenti, ormai saturate a tergo da materiale di varia natura (ramaglie, terra, pietrame e talora immondizia), e raggiungono la carreggiata. Questa, lungo il lato monte, è in gran parte destinata a parcheggi, in parte resi inutilizzabili proprio dall'accumulo di materiale proveniente dal versante.



Fig. 1 - Inquadramento dell'area in oggetto. In rosso il tratto di Via A. Robino in esame.



Figura 2 – Stralcio di CTR dell'area in esame con indicazione (in rosso) del tratto di Via A. Robino in oggetto. Le frecce indicano la provenienza del materiale che raggiunge la strada, mentre la linea tratteggiata delimita indicativamente il versante in dissesto.

Foto 1 mostra un esempio della situazione riscontrabile attualmente, con l'area parcheggio, lato monte di Via A. Robino, invasa da materiale proveniente dal versante.



Foto 1 – Materiale terrigeno e pietrame sceso dal versante. Si notano i resti di una transenna posizionata a suo tempo dai tecnici di Aster intervenuti per segnalare il pericolo.

A seguito della situazione sopra descritta, in data 25 febbraio 2021 il sottoscritto Geol. Stefano Bruzzone congiuntamente col Geol. Giorgio Grassano, rispettivamente Funzionario Servizi Tecnici e Dirigente del Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate, su segnalazione pervenuta all'Assessore Avv. Pietro Piciocchi, hanno compiuto un sopralluogo in sito.

Come meglio dettagliato nel *Capitolo 4.0* del presente elaborato, l'ispezione eseguita e approfondita con ulteriori sopralluoghi, ha in effetti confermato che lungo il versante presente a monte di Via A. Robino, fino alla soprastante Via C. Emery, nel tratto compreso tra il civ. n. 100 e l'immissione in Via L. Loria verso monte e in Viale V.C. Bracelli verso valle, sono presenti e tuttora attivi fenomeni di dissesto che comportano, localmente, la discesa di abbondante materiale terrigeno e massi di varia pezzatura sulla pubblica via; inoltre si è rilevata la presenza di alcuni alberi di alto fusto in precarie condizioni di conservazione e talora pericolosamente inclinati verso la strada e una generale incuria dei luoghi, specie nel tratto terminale, con presenza di un fitta vegetazione infestante e di locali accumuli di immondizia (*Foto 2 e 3*).



Foto 2 – Vegetazione infestante a monte del tratto terminale di Via A. Robino.



Foto 3 – Discarica di rifiuti all’apice del versante in questione, immediatamente a valle di Via L. Loria.

La presente relazione si giova, in sostanza, delle molteplici osservazioni dirette e dei rilevamenti compiuti nel corso dei sopralluoghi condotti ed è finalizzata a supportare la progettazione delle opere previste per la mitigazione della pericolosità.

Gli obiettivi, peraltro, sono quelli consolidati e connessi con le normative vigenti in materia edificatoria, tra cui in particolare:

- Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) – D.M. 17 gennaio 2018 e relativa circolare applicativa n° 7 del 21 Gennaio 2019 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Norme di attuazione a corredo del Piano di Bacino per l’assetto idrogeologico del T. Bisagno (approvato con DCP n.62 del 04/12/2001 - Ultima variante approvata: DDG n. 6056 dell’11/10/2019 entrata in vigore il 30/10/2019);
- Norme Geologiche di Attuazione del nuovo P.U.C. del Comune di Genova;

Poiché gli interventi previsti a progetto presentano caratteristiche ordinarie, sulla scorta del D.M. 17.01.2018 si possono inserire in **Classe d’Uso II**, come meglio specificato oltre. Questa relazione, seguendo i dettami della norma vigente e dello stato dell’arte, è

finalizzata alla costruzione del modello geologico.

2.0 – METODOLOGIA SEGUITA PER L'ESECUZIONE DELL'INDAGINE

L'indagine è stata eseguita mediante accurati rilevamenti di superficie, opportunamente estesi alle zone limitrofe al sito sede dell'intervento in progetto, miranti, in particolare, alla valutazione dell'assetto geomorfologico ed idrologico del complesso, all'individuazione dei litotipi costituenti il substrato roccioso e alla determinazione delle caratteristiche geologico tecniche dell'area interessata dal progetto in epigrafe.

Tenuto conto delle condizioni del sito, caratterizzato da estese aree di affioramento e sub-affioramento del substrato roccioso, e stante la tipologia e l'urgenza degli interventi previsti, l'analisi del comparto e dello specifico settore di intervento si è basata su osservazioni dirette e tramite ricerca bibliografica e dati di archivio, senza l'esecuzione di indagini e prospezioni geognostiche.

A seguito delle conoscenze acquisite con i sopralluoghi, delle precedenti esperienze professionali maturate in aree con caratteristiche analoghe e dei dati desunti dalla bibliografia corrente, si sono così potuti acquisire tutti gli elementi necessari per fornire le risposte ai sensi della normativa vigente, come di seguito riportato.

3.0 – CARATTERISTICHE DELLA ZONA OGGETTO DI INDAGINE

3.1 - Inquadramento geografico

Il comparto in studio, come già detto, si colloca sulle alture del quartiere genovese di Marassi e vi si può accedere risalendo, a partire da C.so A. De Stefanis, all'altezza dello Stadio Comunale L. Ferraris, Via G. Bertuccioni fino alla rotonda di Piazza F. Guicciardini, da cui si diparte, alla seconda uscita, Via A. Robino.

Il tratto di versante in questione insiste a monte degli ultimi 300 metri circa della strada, prima dell'incrocio con Via L. Loria e Via V.C. Bracelli ed è facilmente raggiungibile sia dalla stessa Via A. Robino, che dalla soprastante Via C. Emery, a cui si accede in auto da Via L. Fea, all'altezza dell'edificio noto come "Biscione", oppure a piedi da Via L. Loria, in quanto l'accesso carrabile è consentito solo ai residenti. (cfr. Stralcio immagine satellitare fuori scala – *Figura 3*).

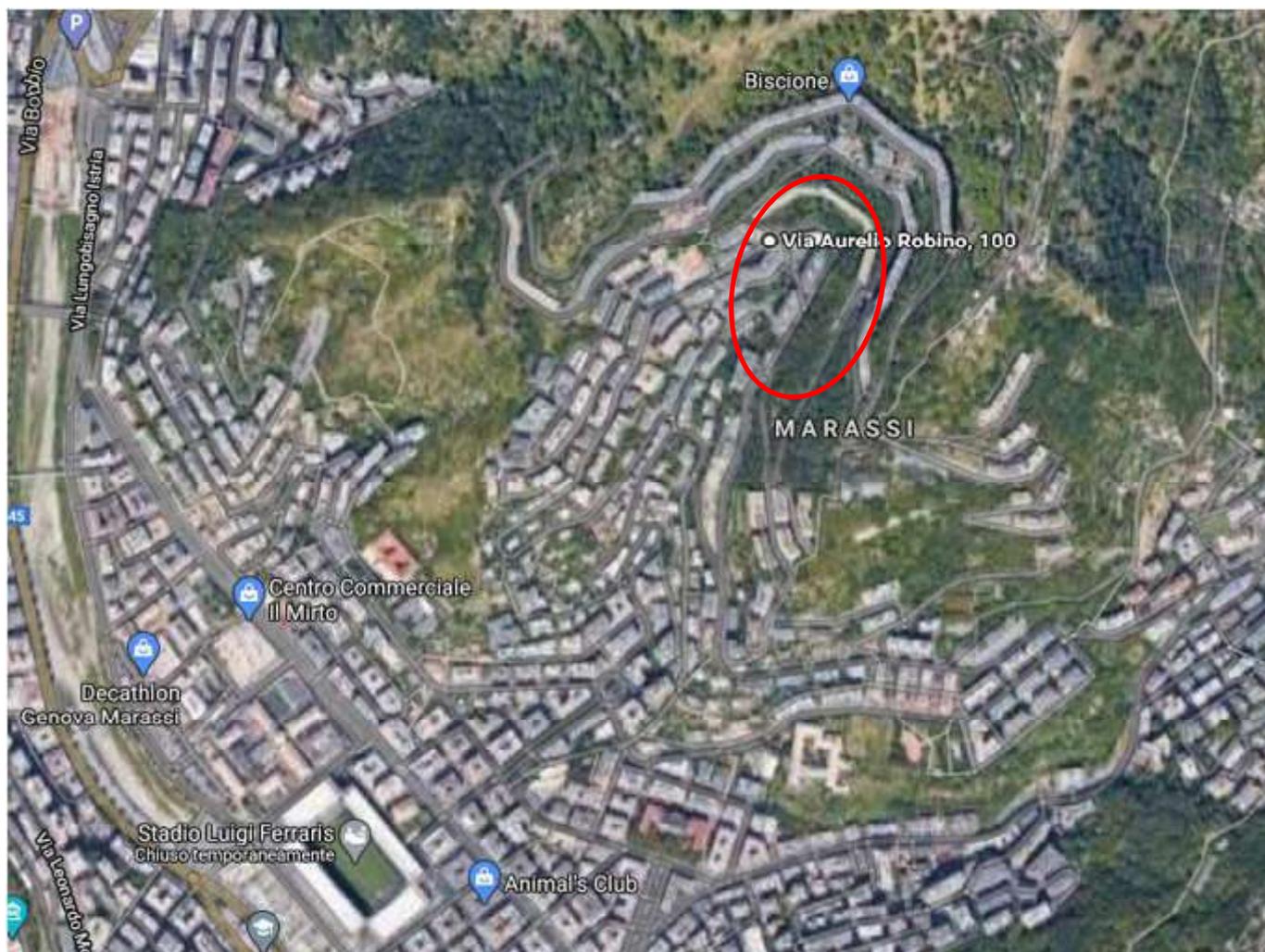


Figura 3 – Stralcio immagine satellitare. Nel cerchio rosso il tratto di Via A. Robino in esame.

3.2 - Inquadramento geologico

Dal punto di vista geologico l'area d'interesse risulta cartografata come segue:

- secondo la Carta geologica d'Italia dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e

la Ricerca Ambientale/Progetto CARG), Foglio 214 – Bargagli, come *Formazione di Monte Antola* (cfr. Stralcio carta geologica fuori scala – *Figura 4*);



UNITÀ TETTONICHE LIGURI

UNITÀ TETTONICA ANTOLA



FAN

FORMAZIONE DI MONTE ANTOLA

Torbiditi calcareo-marnose in strati spessi e molto spessi di calcareniti a forte componente silicoclastica, di marne, di marne calcaree e di argilliti marnose alternate a strati sottili e molto sottili di argilliti emipelagiche.

CAMPANIANO INFERIORE - MAASTRICHTIANO INFERIORE



MGG

ARGILLITI DI MONTOGGIO

Emipelagiti pelitiche di colore verde e rosso con intercalazioni di strati torbiditici silicoclastici sottili e medi di siltiti, areniti fini ed in modo subordinato areniti medie. Localmente sono presenti torbiditi calcareo-pelitiche rappresentate da strati sottili e medi di areniti medio-fini a composizione mista, siltiti marnose e marne intensamente bioturbate (cfr. Arenarie di Gorreto del Foglio 196 "Cabella Ligure").

CENOMANIANO SUPERIORE - CAMPANIANO INFERIORE

Figura 4 – Stralcio carta geologica (ISPRA) (fuori scala). Nel cerchio rosso l'area in esame.

- secondo la Carta geolitologica allegata al Piano di Bacino del T. Bisagno, come Calcarei Marnosi della Formazione di Monte Antola,

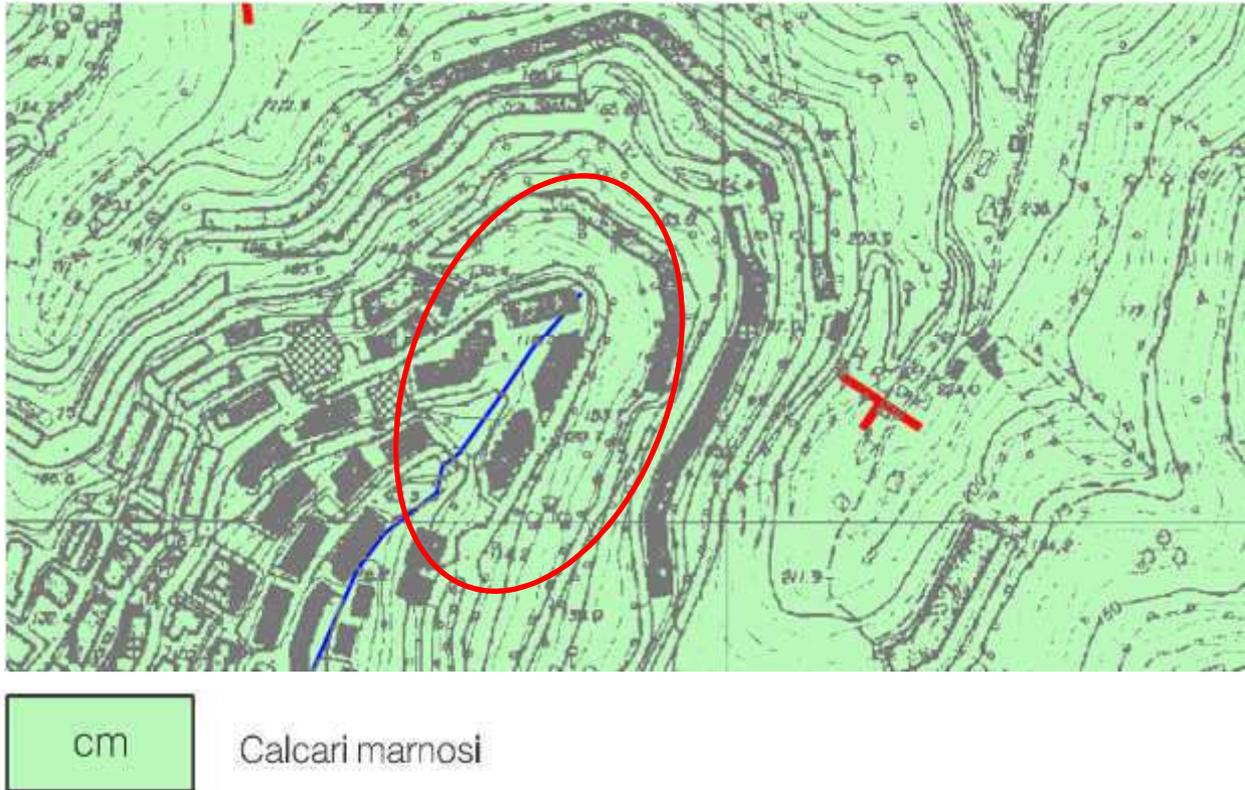


Figura 5 – Stralcio carta geolitologica - PdB T. Bisagno (fuori scala). Nel cerchio rosso l'area in esame.

La zona indagata ricade nell'Unità Tettonica Antola, all'interno della quale sono collocate unità litostratigrafiche di origine sedimentaria, prevalentemente di età Cretaceo-Paleocenica. Tali materiali sono costituiti da sedimenti di natura flyschoidi caratterizzati prevalentemente da alternanze di Calcari, Calcari Marnosi, Arenarie ed Argilliti.

La Formazione del Monte Antola, diffusamente affiorante o sub-affiorante nell'areale in studio, è in generale costituita da alternanze di strati di calcare da grigio a grigio scuro, intercalati a calcareniti giallastro chiaro o beige, a marne calcaree ed argilliti grigio scuro, di spessore da 1 a 2 m e talvolta superiore. In relazione alle diverse fasi tettoniche cui è andata soggetta, la formazione si presenta variamente piegata con giacitura piuttosto variabile. Si può apprezzare in affioramento l'aspetto dei calcari marnosi grigio chiari, intercalati a livelli secondari argillitico-marnosi, talora dall'aspetto sbrecciato o caratterizzati da una forte fissilità in lamine e straterelli anche sub-centimetrici.

Gli affioramenti rocciosi esaminati nel sito in questione presentano un grado di alterazione da medio ad elevato e sono interessati da una fratturazione secondo diversi ordini di discontinuità che, intersecandosi con i giunti di strato, isolano blocchi litoidi di dimensioni anche metriche, disarticolati dall'ammasso roccioso e potenzialmente instabili.

Il complesso geologico descritto è in generale caratterizzato da un'estrema variabilità di giaciture e l'attività tettonica più recente (Plio-Quaternaria) ha determinato un modello strutturale configurato a blocchi con dislocazioni indipendenti ed è comune che alle principali linee tettoniche corrispondano le anomalie del reticolo idrografico nonché l'affioramento dei termini stratigraficamente inferiori della serie dei terreni dell'Unità tettonica Antola, rappresentati dalle Argilliti di Montoggio.

3.3 - Inquadramento geomorfologico

Dal punto di vista geomorfologico il dissesto in questione, analizzato in maggior dettaglio nel successivo *Capitolo 4.0*, interessa la testata di una vallecchia secondaria, a direttrice NE-SO che degrada, incisa da un rio senza nome, dalla dorsale che, con direttrice circa SSO-NNE, funge da spartiacque tra il Torrente Bisagno stesso a nord e ad ovest e il Rio Ferreggiano a sud.

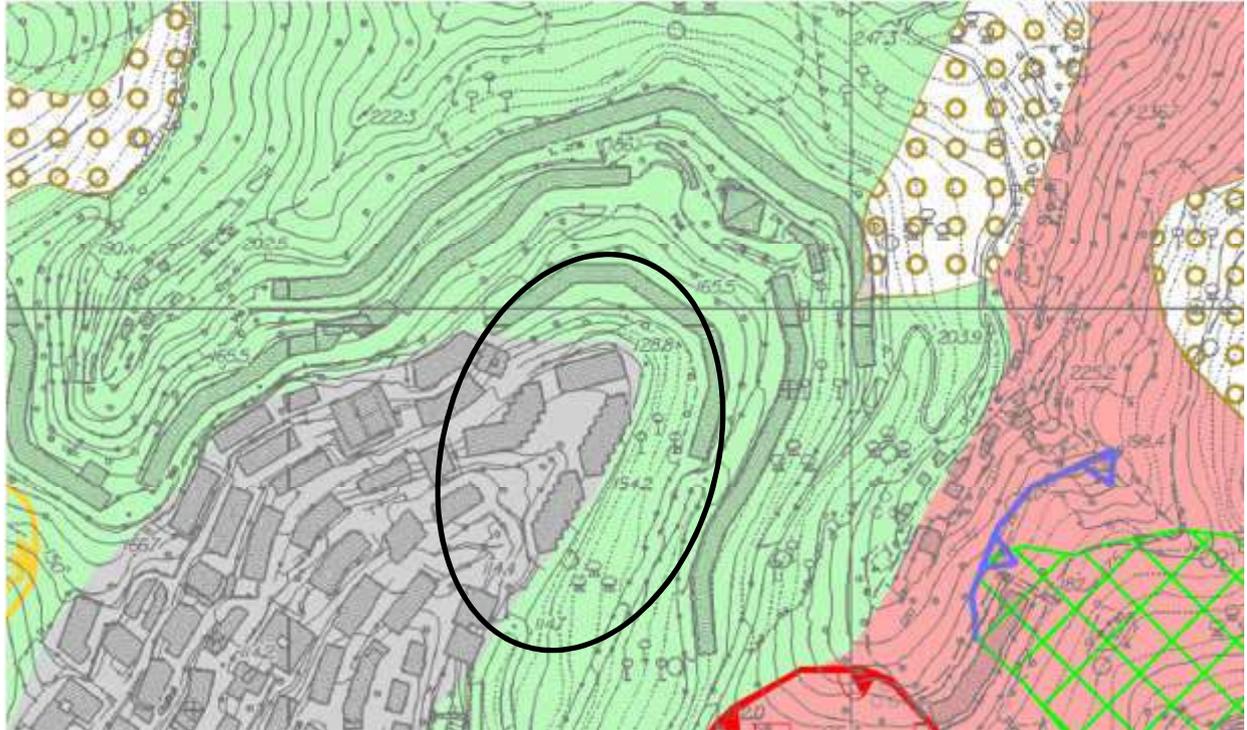
Il versante in oggetto rappresenta, di fatto, l'unico esteso spazio verde racchiuso tra l'urbanizzato pressoché continuo di Via A. Robino, a valle, e di Via C. Emery e Via L. Loria, a monte. L'acclività è mediamente accentuata, compresa tra il 35 ed il 50%, ed il pendio presenta un primo tratto, costituito dal versante destro e dalla testata della vallecchia di cui sopra, caratterizzato da una prevalente copertura prativa, parzialmente curata e da sporadiche alberature, anche ad alto fusto, talora in precarie condizioni di conservazione e pericolosamente aggettanti verso la viabilità pubblica sottostante. Si registrano, inoltre, occasionali sistemazioni antropiche quali, in special modo, una muratura a secco

parzialmente diruta e manufatti in cemento riconducibili a tombature connesse, presumibilmente, alla rete fognaria e a quella di smaltimento delle acque bianche provenienti dalla soprastante Via C. Emery.

Superato il tratto in curva di Via A. Robino, che sottende la testata della vallecola, la strada scende in un tratto rettilineo fino all'innesto su Via L. Loria e Viale V.C. Bracelli. In questo settore il versante a monte della viabilità, che rappresenta il fianco sinistro della vallecola stessa, risulta dominato da una copertura boschivo-arbustiva in stato di marcata incuria e in buona parte sopraffatta da una vegetazione di tipo infestante. Inoltre, specie negli ultimi 60-70 m prima dell'incrocio con Via L. Loria e Viale V.C. Bracelli, si registra l'affioramento quasi continuo del substrato roccioso fortemente alterato e localmente destrutturato e disarticolato, a formare una scarpata alta fino a 4-5 metri.

Quanto sopra descritto trova sostanziale riscontro nella Carta geomorfologica allegata al Piano di Bacino Del T. Bisagno (cfr. *Figura 6*), che nell'area in studio identifica quanto segue:

- *Roccia affiorante e sub-affiorante con coperture discontinue fino a 1 metro di spessore, in buone condizioni di conservazione e con strutture indifferenti rispetto al pendio (R), lungo il versante;*
- *Roccia affiorante e sub-affiorante con coperture discontinue fino a 1 metro di spessore, con caratteristiche strutturali e tessiturali non visibili, nel tratto urbanizzato a valle di Via A. Robino.*



LEGENDA

ROCCIA AFFIORANTE

e subaffiorante con coperture detritiche discontinue fino a 1 metro di spessore.



R0 Rocca subaffiorante con caratteristiche strutturali e tessiture non visibili



Rs In buone condizioni di conservazione e/o disposizione sfavorevole delle strutture rispetto al pendio



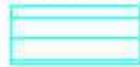
R In buone condizioni di conservazione e con strutture indifferenti rispetto al pendio



Rf In scadenti condizioni di conservazione, alterata e/o particolarmente fratturata rispetto al pendio.

DEPOSITI ALLUVIONALI

(am) Mobili attuali



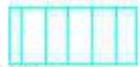
(ar) Terrazzati recenti



(aa) Terrazzati antichi



(al) Depositi lacustri



DEPOSITI DI SPIAGGIA

(ds) Depositi di spiaggia



COPERTURE DETRITICHE E COLTRI

COPERTURE DETRITICHE SUPERIORI A 3 METRI (d)



(df) Coperture detritiche superiori a 3 metri - (dm) Depositi morenici



(dt) Coperture detritiche superiori a 3 metri fini



(dg) Coperture detritiche superiori a 3 metri grossolane

COPERTURE DETRITICHE E DEPOSITI ELUVIO COLLUVIALI DA 1 A 3 METRI (c)



(ca) Coperture detritiche e depositi eluvio colluviali da 1 a 3 metri



(cf) Coperture detritiche e depositi eluvio colluviali da 1 a 3 metri fini



(cg) Coperture detritiche e depositi eluvio colluviali da 1 a 3 metri grossolani

Figura 6 – Stralcio carta geomorfologica - PdB T. Bisagno (fuori scala). Nel cerchio nero l'area in esame.

3.4 - Inquadramento idrogeologico

Per quanto indicato nei paragrafi precedenti risulta evidente un assetto piuttosto semplificato e limitato per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici connessi ai lavori in progetto nel contesto dell'area.

I terreni interessati dalle indagini danno risposte diverse alla circolazione idrica dovuta a precipitazioni:

- l'ammasso roccioso calcareo è caratterizzato da una discreta permeabilità prevalentemente concentrata lungo i sistemi di fratturazione (permeabilità secondaria), soprattutto nella sua porzione più superficiale;
- la coltre colluviale e/o detritica, è dotata di una permeabilità per porosità (permeabilità primaria) di grado variabile, in funzione della pezzatura e percentuale degli elementi lapidei costituenti lo scheletro ghiaioso.

Non è raro che, soprattutto in occasione di intense e/o persistenti precipitazioni, si sviluppi una più o meno importante circolazione idrica al contatto tra materiali sciolti di copertura e substrato roccioso sottostante e/o tra substrato roccioso calcareo permeabile e intercalazioni a prevalente componente argillitica, impermeabili o semi-permeabili.

Tale condizione può essere all'origine dello sviluppo di emergenze idriche e, soprattutto, di fenomeni di dissesto e di saturazione delle coltri terrigene, con conseguenti fenomeni di ruscellamento superficiale diffuso e/o concentrato e di relativa erosione. Un'evidenza di questo fenomeno si registra circa a metà dell'ultimo tratto di Via Robino dove, lungo la discesa, si ha un percolamento d'acqua pressoché permanente, che origina da una frattura nella scarpata rocciosa limitrofa.

Secondo la Carta idrogeologica allegata al Piano di Bacino Del T. Bisagno (cfr. *Figura 7*) l'area d'interesse è costituita da:

- *Urbanizzato continuo impermeabile con substrato relativo, classificato come Terreni permeabili per fessurazione e/o fratturazione.*

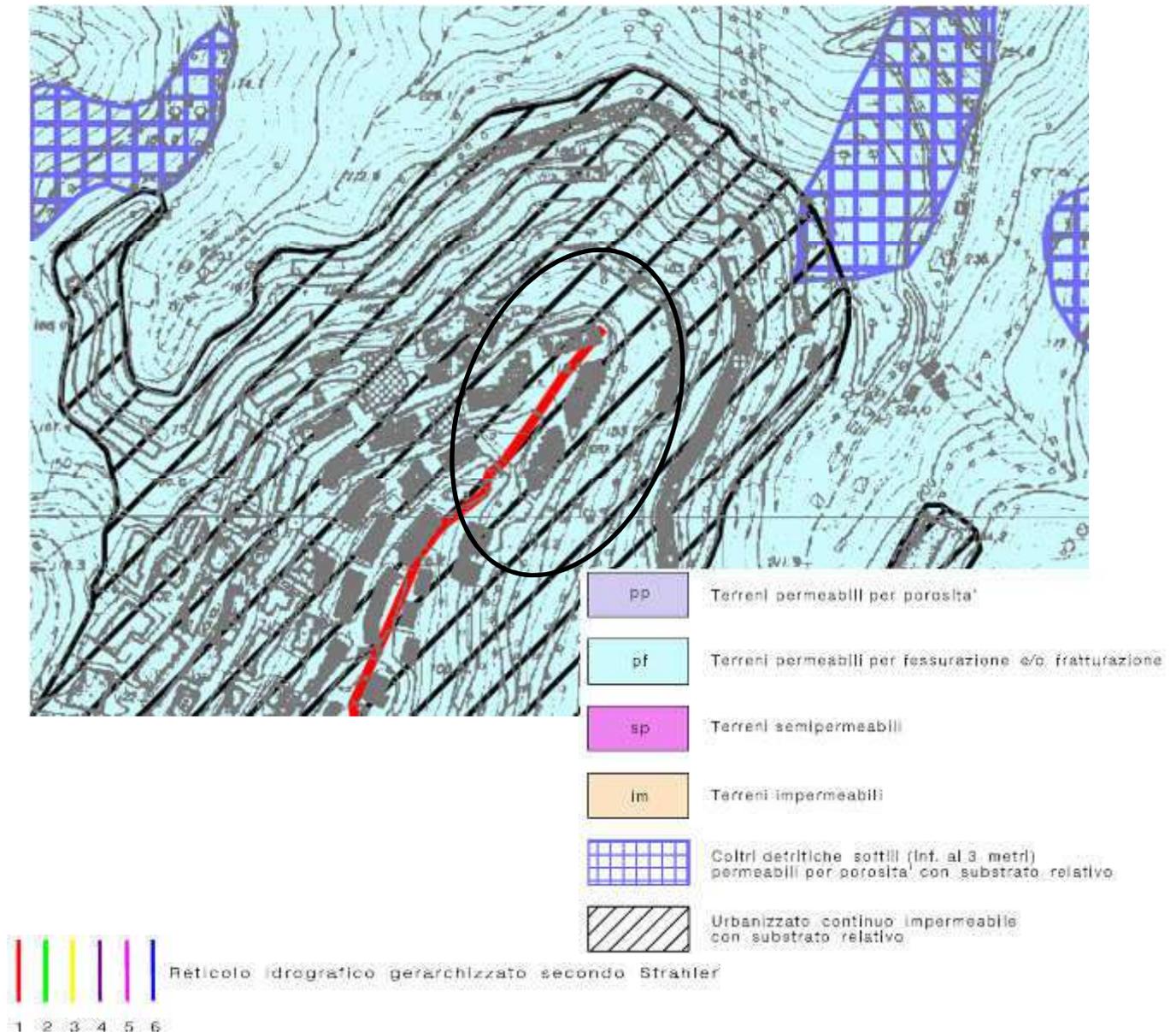


Figura 7 – Stralcio carta idrogeologica - PdB T. Bisagno (fuori scala). Nel cerchio nero il tratto in esame.

3.5 - Inquadramento idrologico

Il reticolo idrografico locale è relativamente giovane e fortemente condizionato da incisioni impostate lungo fratture tettoniche.

Il comparto in esame, come già detto, rappresenta la testata di una vallecchia

secondaria incisa da un rio senza nome, classificato di ordine 1 secondo la gerarchizzazione del reticolo idrografico proposta da A.N. Strahler, che defluisce, completamente tombinato lungo Via G. Gribodo, Via Robino, Via Bertuccioni, Corso De Stefanis, Via Casata Centuriona, fino a confluire, nei pressi dello Stadio Comunale L. Ferraris, nel Torrente Bisagno (ordine 6 di Strahler) (cfr. *Figura 8*).

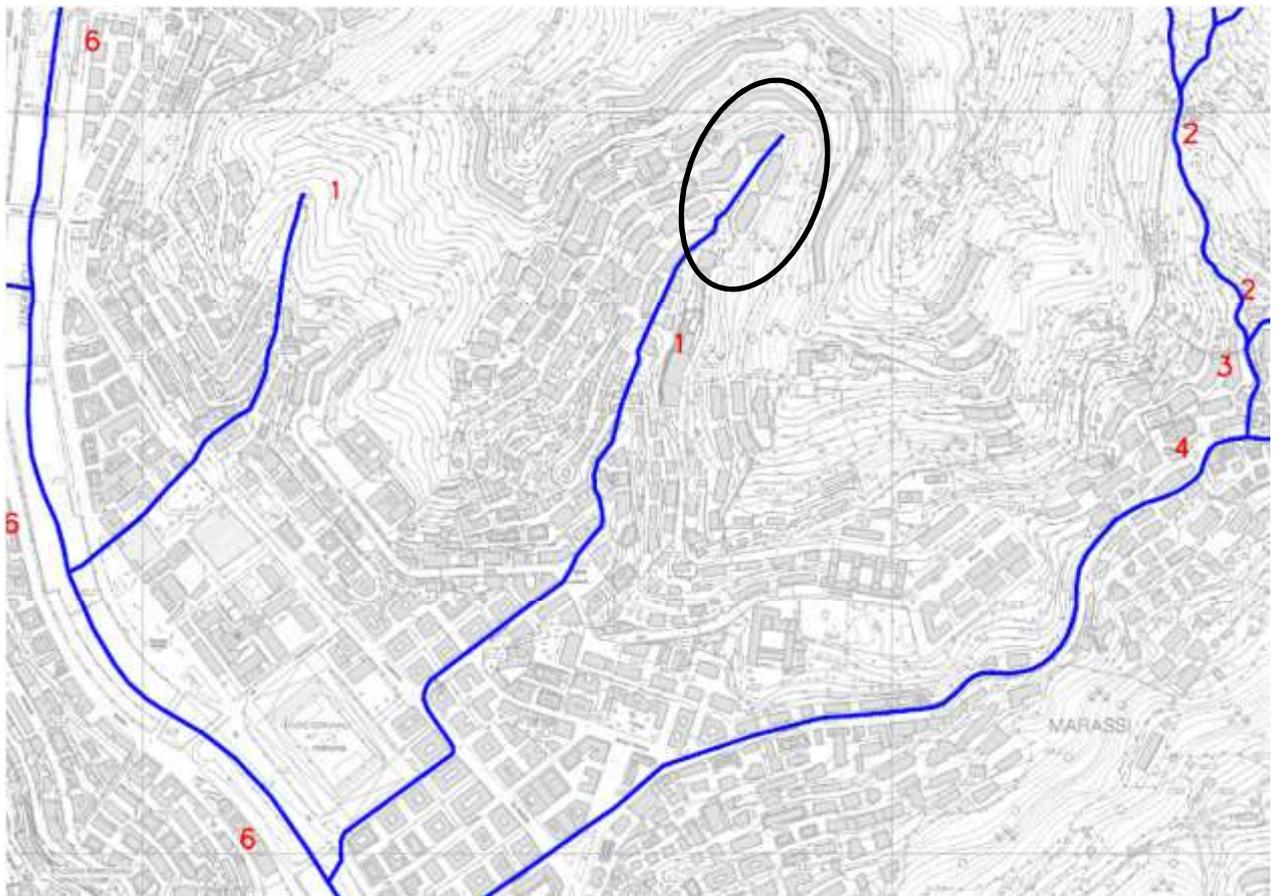


Figura 8 – Stralcio carta idrogeologica - PdB T. Bisagno (fuori scala). Nel cerchio nero il tratto in esame.

Data la posizione morfologicamente elevata dell'area in questione, il bacino scolante a monte della stessa risulta piuttosto limitato e, come si può osservare in *Figura 8*, non viene segnalata la presenza di rivi degni di nota lungo il versante oggetto degli interventi di messa in sicurezza; le precipitazioni che lo interessano direttamente tendono, in generale, ad infiltrarsi naturalmente nel terreno per poi incanalarsi più a valle secondo lo schema di

regimazione idrica realizzato a servizio del costruito esistente, per essere definitivamente allontanate. Tuttavia, come detto in premessa, in caso di intense e/o prolungate precipitazioni, l'acqua tende a scorrere superficialmente portando a valle significative quantità di coltre terrigena e a favorire, scorrendo nelle fratture dell'ammasso roccioso, il distacco di massi che assieme al terreno si riversano sul manto stradale, scavalcando le murature già riempite di materiale vario, naturale e non, fino all'apice e non più in grado, quindi, di trattenerne altro.

Si precisa che gli interventi in progetto non comporteranno la realizzazione di nuovi volumi e/o superfici impermeabilizzate, pertanto non si applica quanto previsto dal Regolamento Regionale n. 3 del 14/07/2011 e s.m.i. e dalle Norme di Attuazione del Piano di Bacino in merito alle fasce di inedificabilità e di rispetto dei corsi d'acqua. Al contrario, si prevede di realizzare sul versante un sistema di regimazione delle acque che ne favorisca il convogliamento nel rete di smaltimento già esistente e di ripristinare alcune tombinature nel tratto terminale di Via A. Robino, attualmente intasate, restituendo alle stesse l'originaria funzionalità.

In ragione di quanto sopra riportato, non si è ritenuto necessario definire il "Rapporto di Permeabilità", come altrimenti richiesto dall'Art. 14, c. 3 delle Norme Generali del PUC di Genova.

3.6 - Inquadramento normativo e compatibilità geologica degli interventi

Come meglio precisato nel *Capitolo 7.0* del presente elaborato, ed illustrato negli elaborati cartografici a corredo del progetto definitivo, gli interventi previsti per la mitigazione del rischio nell'area d'interesse sono, in sintesi:

- pulizia del versante con taglio della vegetazione arbustiva e arborea e disaggio del materiale lapideo instabile su tutta la superficie interessata;

- realizzazione di opere “leggere” di ingegneria naturalistica (viminate, fascinate, ecc.) lungo il settore di versante in questione;
- retatura dei fronti rocciosi potenzialmente soggetti al distacco e al crollo di massi, tramite sistema di consolidamento tipo "Geobrug Spider S3-130", chiodato;
- posa in opera Geostuoia grimpante rinforzata tipo “Megamat 20R20”, antiersiva;
- retatura del muro a secco parzialmente crollato presente nel primo tratto del versante in questione tramite sistema di consolidamento tipo "DELTAX G80/2 Stainless", o, in alternativa, realizzazione di palificata in legname a doppia parete a valle e in aderenza al muro stesso, per garantirne l'immobilità
- posizionamento di gabbioni (2 x 1 x 0.75 m e 2 x 1 x 0.5 m), in parte su una singola fila, in parte su due file sovrapposte, sfalsate di 1.00/2.00 metri rispetto alla testa dei muri esistenti, nei tratti non oggetto di retatura, a protezione della strada dal materiale che scende da monte;
- realizzazione di opere di regimazione idraulica (canalette tipo Trenchmat S) in corrispondenza del tratto in curva di Via A. Robino e alla sommità della scarpata rocciosa presente lungo il tratto terminale della strada e, ove non già presente, realizzazione di pozzetto di raccolta al termine delle canalette e allaccio alla rete di smaltimento presumibilmente già esistente a servizio della stessa Via A. Robino;
- innalzamento del cordolo esistente nell'ultimo tratto di Via A. Robino tramite realizzazione di un muro in blocchetti, di altezza variabile pari a 0.80 m, opportunamente dotato di una cunetta lato strada per l'allontanamento delle acque piovane verso la rete di smaltimento idrico presumibilmente esistente a servizio di Via A. Robino, verificando preventivamente l'effettiva efficienza della stessa;
- riutilizzo del materiale terrigeno in sito per il riempimento dello spazio interposto tra il

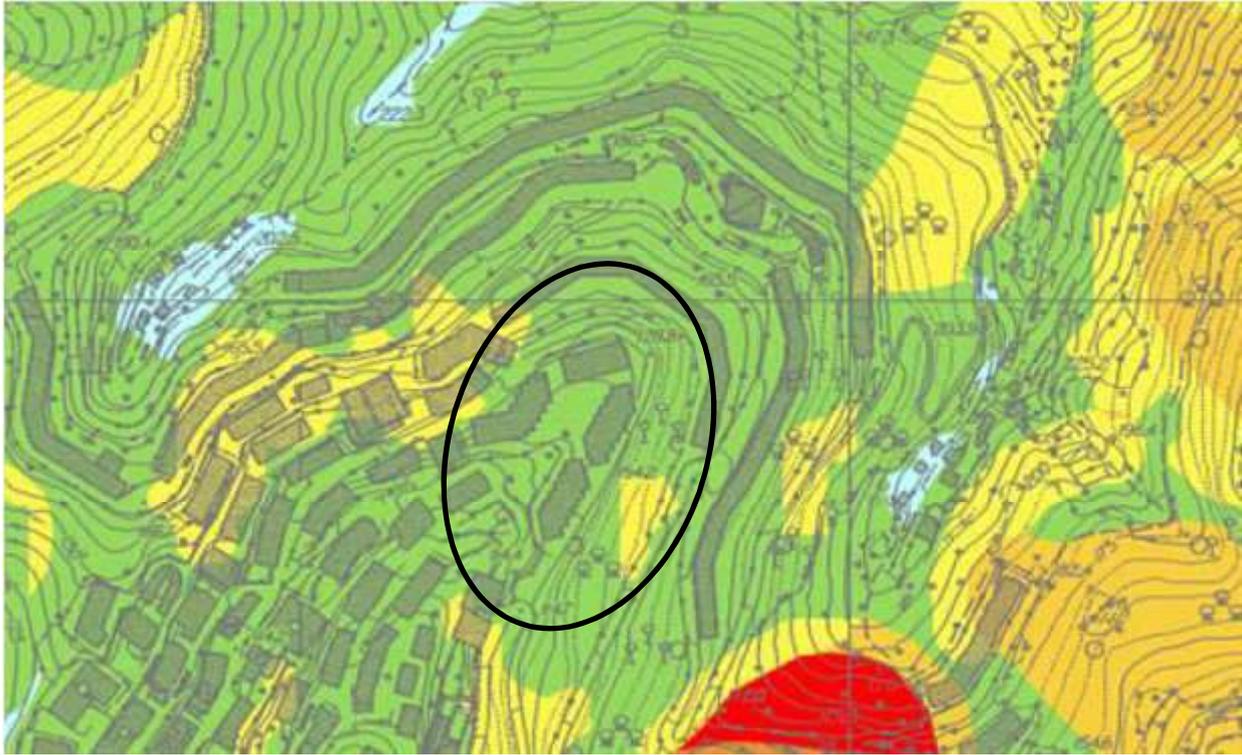
muretto ed i gabbioni e la piantumazione di una siepe che mascheri la gabbionata;

Per la definizione dell'inquadramento normativo di interesse geologico della zona direttamente interessata dagli interventi di mitigazione del rischio in progetto si è fatto riferimento:

- alla cartografia allegata al Piano di Bacino del T. Bisagno, che inserisce l'area in zona a rischio geologico *moderato (R1)* o, al più, medio (*R2*) (cfr. *Figura 9*), con suscettività al dissesto da *bassa (Pg1)* a *media (Pg2)* (cfr. *Figura 10*);



Figura 9 – Stralcio carta del rischio geologico - PdB T. Bisagno (fuori scala). Nel cerchio nero il tratto in esame.



	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 10 – Stralcio carta della suscettività al dissesto - PdB T. Bisagno (fuori scala). Nel cerchio nero il tratto in esame.

- alla cartografia a corredo del PUC di Genova, secondo cui l'area dell'intervento ricade tra quelle *urbanizzate* inserite prevalentemente in *Zona A - Aree con suscettività d'uso non condizionata* e in *Zona B - Aree con suscettività d'uso parzialmente condizionata*, ma anche, seppur limitatamente, in *Zona C - Aree con suscettività d'uso limitata* e in *Zona D - Aree con suscettività d'uso limitata e/o*

condizionata all'adozione di cautele specifiche (cfr. Figura 11), non vincolate (cfr. Figura 12).

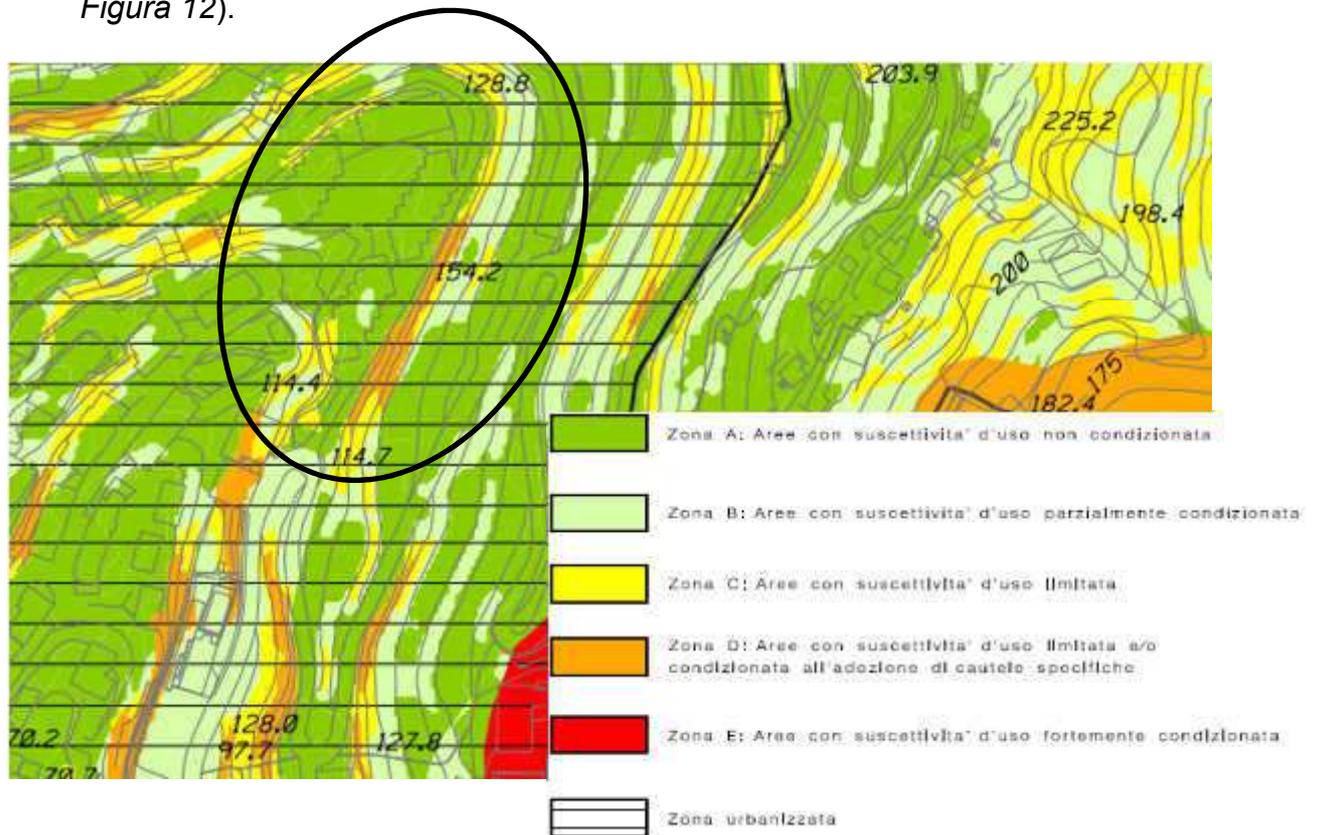


Figura 11 – Stralcio carta della zonizzazione geologica e suscettività d'uso del territorio – PUC Genova (fuori scala). Nel cerchio nero il tratto direttamente interessato dagli interventi in progetto.

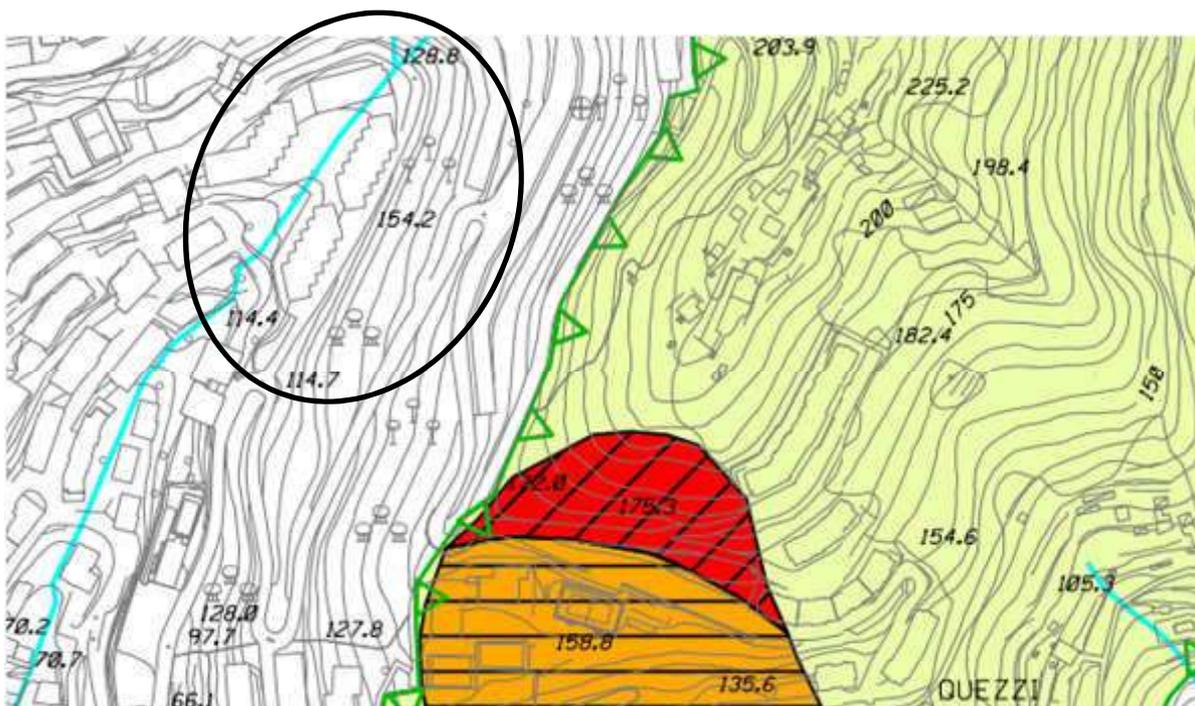




Figura 12 – Stralcio carta dei vincoli geomorfologici e idraulici – PUC Genova (fuori scala). Nel cerchio nero il tratto direttamente interessato dagli interventi in progetto.

La presente indagine è tesa ad individuare le criticità ed il contesto geomorfologico nel quale le nuove opere s’inseriranno e a valutare, sotto il profilo geologico ed idrogeologico, le caratteristiche dell’area in epigrafe, al fine di ottenere gli strumenti necessari ad indirizzare correttamente le scelte tecniche da mettere in opera.

4.0 – ANALISI DEI FENOMENI DI DISSESTO

Le problematiche riscontrate nell’area in esame sono di varia natura e, pertanto, considerata anche la notevole estensione del comparto, si è ritenuto opportuno, per chiarezza e semplicità di esposizione, suddividerlo in quattro settori, così indicativamente individuati (cfr. *Figura 13*):

- SETTORE 1: dal civ. n. 100 di Via A. Robino all'inizio del tratto in curva della stessa via;
- SETTORE 2: tratto in curva di Via A. Robino e inizio rettilineo in discesa fino al termine del muro in pietra e cls.;
- SETTORE 3: tratto rettilineo in discesa fino al civ. n. 115 di Via A. Robino, poco oltre l'incrocio con la strada che scende a destra verso la piazza da cui si raggiunge Via G. Gribodo;
- SETTORE 4: da circa metà del civ. n. 115 di Via A. Robino all'incrocio con Via L. Loria e Viale V.C. Bracelli.



Figura 13 – Stralcio immagine satellitare con indicazione dei 4 settori in cui è stata suddivisa l'area.

Nel primo tratto (SETTORE 1), il pendio è piuttosto acclive e caratterizzato da una vegetazione prativa e arborea, con scarsi affioramenti del substrato roccioso, che si presenta, ove visibile, in uno stato di alterazione relativamente spinta. Si segnala, infatti, la presenza di alcuni massi di qualche decina di centimetri di diametro dislocati dal substrato ed appoggiati in precarie condizioni di stabilità lungo il pendio e di due alberi a medio fusto che, crollando al suolo, hanno smosso con le loro radici altri massi e coltre terrigena (Foto 4-5).



Foto 4 – Massi dislocati presenti lungo il versante, subito a tergo del muro di confine con Via A. Robino.



Foto 5 – Alberi caduti con asportazione di terreno e blocchi lapidei (si nota, a valle, Via A. Robino).

Sono inoltre presenti alcuni muretti a secco su diversi livelli, in condizioni di conservazione non ottimali e alcuni manufatti antropici fatiscenti (Foto 6-7).



Foto 6 – Muri a secco soggetti a parziali crolli.



Foto 7 – Manufatto antropico fatiscente all'apice del versante, poco a valle di Via C. Emery.

Il declivio è contenuto al piede dal muro in calcestruzzo e pietra che delimita il lato monte di Via A. Robino; inoltre si registra la presenza, all'inizio della scarpata verso la scalinata limitrofa al civ. n. 100, che risale in Via C. Emery, di due pozzetti, uno a monte e uno a valle, chiusi ermeticamente e probabilmente riconducibili ad una fognatura (Foto 8-9).



Foto 8 – Pozzetto presente all'apice della scarpata, limitrofo alla scalinata che porta in Via C. Emery.



Foto 9 – Pozzetto presente al piede della scarpata nei pressi della scalinata che porta in Via C. Emery. (In basso si scorge Via A. Robino).

In sostanza, in questa porzione di versante non sono state rilevate criticità particolarmente significative, se non quelle riconducibili alla pendenza relativamente marcata, alla presenza di alcuni massi, anche provenienti da muretti a secco parzialmente crollati, in precarie condizioni di stabilità e alla probabile necessità di potare o addirittura tagliare alcune essenze arboree in cattivo stato di conservazione.

Tuttavia, si è rilevato che il fosso, a tratti ancora riconoscibile, immediatamente a tergo del muro di contenimento al piede del versante risulta per larga parte completamente riempito di detriti costituiti prevalentemente da resti lapidei di medio-piccole dimensioni, terra e ramaglie; questo fa sì che, specie in occasione di precipitazioni più o meno intense e/o prolungate, il materiale detritico che scende ulteriormente dalla scarpata, scavalchi la sommità del muro, scendendo sulla strada, che, in adiacenza al manufatto, è destinato a parcheggio per le autovetture (*Foto 10-11*).



Foto 10 – Fosso a tergo del muro di confine, lato monte, con Via A. Robino, parzialmente o completamente riempito da materiale vario.



Foto 11 – Particolare del muro in calcestruzzo e cemento di foto 10. Si nota il fosso a tergo del muro, via via riempito di ramaglie, terra e resti lapidei.

Il secondo tratto (SETTORE 2), è quello ricompreso nell'area in curva di Via A. Robino, che prelude alla discesa verso Via Loria/Viale Bracelli. Qui il pendio si presenta meno acclive e le uniche problematiche di rilievo riguardano fenomeni di erosione dovute a ruscellamento selvaggio e il modesto impluvio che si genera in corrispondenza del tratto iniziale della curva ed in cui le acque piovane, non regimate, si concentrano (Foto 12 - 13 - 14).



Foto 12 – Area poco acclive a monte del tratto in curva di Via Robino.



Foto 13 – Solchi di erosione all'apice dell'area in curva.

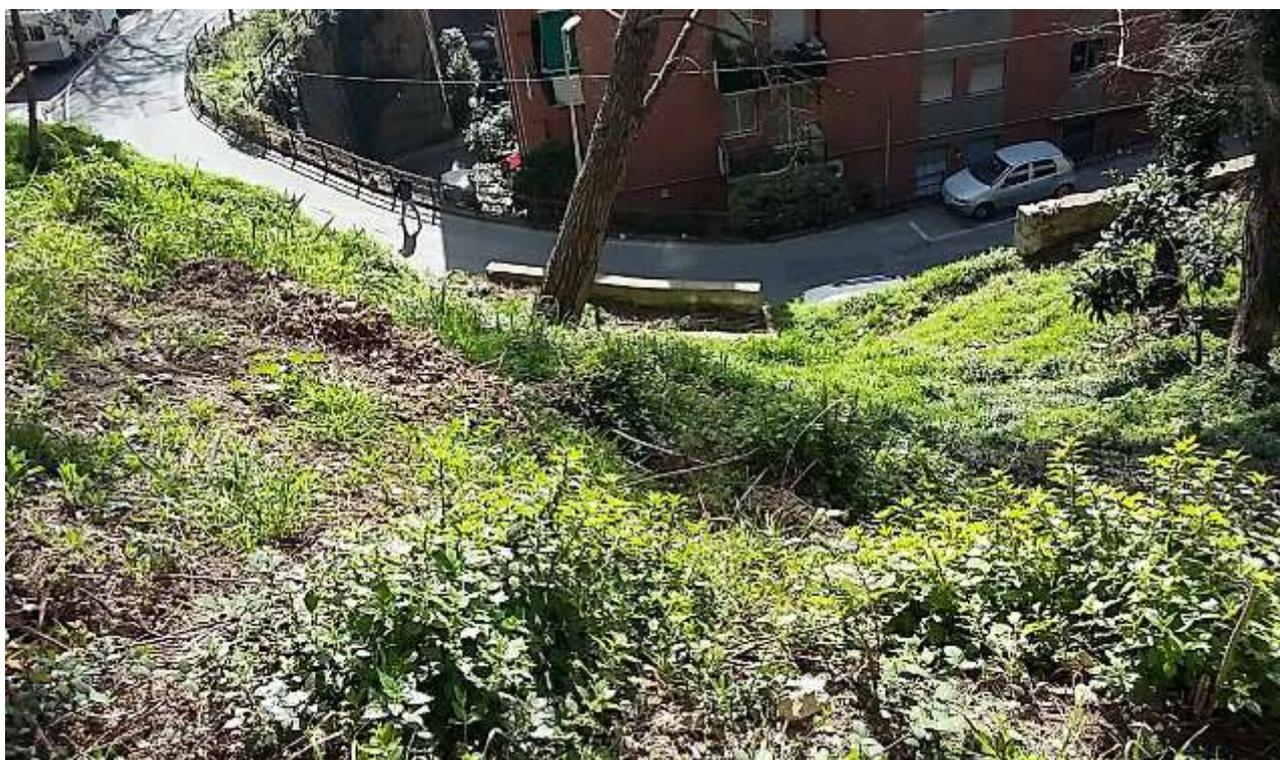


Foto 14 – Tratto in curva a formare una piccola vallecola con relativo impluvio.

Si sottolinea che l'impluvio in entrata della curva (*Foto 14*), immediatamente a monte del muro di contenimento sembra terminare in una struttura in cemento presumibilmente riconducibile ad una caditoia proprio per l'acqua piovana (*Foto 15-16*); tuttavia, se ciò verrà confermato dalle successive verifiche del caso, si renderà comunque necessario favorire, tramite adeguate opere di regimazione idrica, il convogliamento dell'acqua nella tombinatura.

Anche nel SETTORE 2, inoltre, si è evidenziata l'assenza di un adeguato vallo di contenimento del materiale detritico proveniente da monte a tergo del muro di confine con Via Robino, con la conseguente parziale invasione dei parcheggi da parte di tale materiale (*Foto 17*). Si registra, infine, la presenza di un importante affioramento del substrato roccioso, mediamente alterato, ma con giacitura favorevole della stratificazione rispetto al pendio.



Foto 15 – Panoramica del tratto in curva di Via A. Robino. Si notano il manufatto in cui sembra confluire l'impluvio (in basso a sinistra), un piccolo tratto di muro in c.a., sovrapposto al muro originario in pietra e cls, la vegetazione che sormonta il muro stesso ed il substrato roccioso affiorante o sub-affiorante (parte centrale della foto).



Foto 16 – Particolare del manufatto presente a tergo del muro lato monte di Via A. Robino, in corrispondenza del primo impluvio.



Foto 17 – Particolare del manufatto presente a tergo del muro lato monte di Via A. Robino, in corrispondenza del primo impluvio e del breve tratto (8-10 m) di muro in c.a. sovrapposto al muro originario.

Il terzo e il quarto tratto (SETTORE 3 e SETTORE 4) impegnano il tratto rettilineo in discesa di Via A. Robino fino all'immissione in Via L. Loria, verso monte, o in Viale V.C. Bracelli, verso valle.

Questa è la zona maggiormente problematica, sia per lo stato di incuria in cui versa, sia per l'assenza praticamente completa di un contenimento a valle, specie nella porzione terminale (SETTORE 4). Non a caso una lunga porzione del lato monte della strada, a cavallo tra i due settori 3 e 4, risulta attualmente già transennato ed interdetto sia al transito che al parcheggio delle automobili (*Foto 18*).



Foto 18 – Tratto in discesa di Via Robino tra il SETTORE 3 ed il SETTORE 4, già transennato.

Inoltre, sempre all'incirca al confine tra i due settori individuati, all'altezza della traversa di Via A. Robino che conduce alla piazza che porta in Via G. Gribodo, si registra la presenza di una venuta d'acqua pressoché continua da una frattura dell'ammasso roccioso.

Entrambi i settori, di nuovo piuttosto acclivi, si presentano da subito in marcato stato di abbandono, con presenza di rifiuti e di una sviluppata vegetazione infestante che rende

localmente inaccessibile il comparto (Foto 19).



Foto 19 – Vegetazione infestante, rifiuti e massi dislocati.

Nella prima parte del SETTORE 3, dove è ancora presente il muro di confine con Via A. Robino, il fosso a tergo del muro risulta completamente riempito di detriti e privo ormai di qualsiasi funzione di trattenuta del materiale proveniente da monte (Foto 20 - 21 - 22).

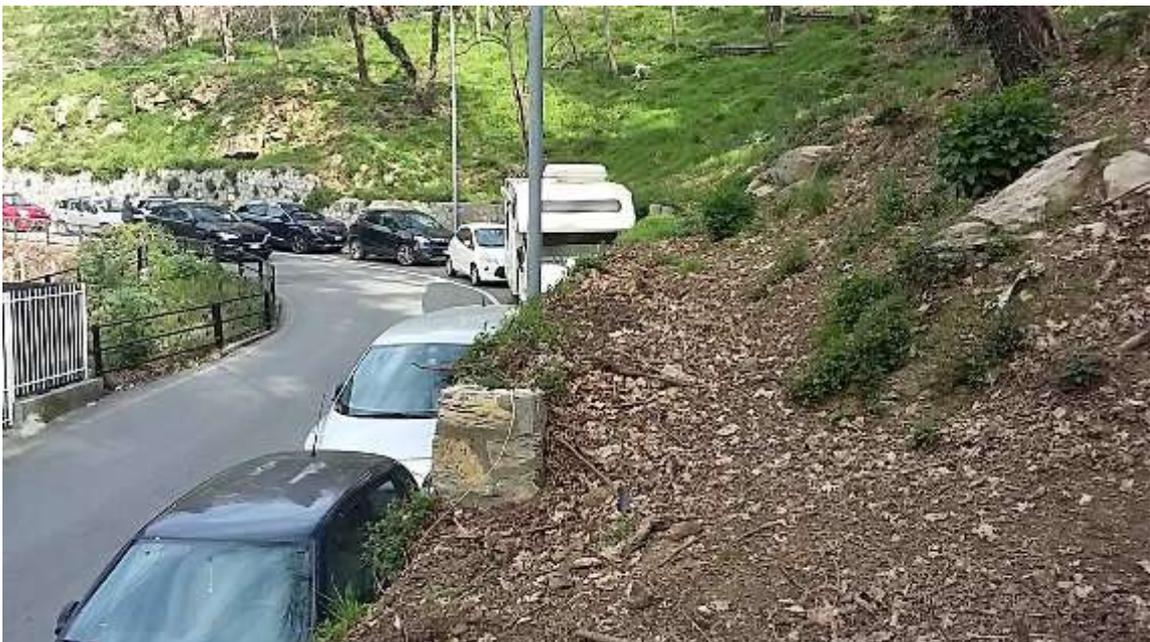


Foto 20 – Fosso a tergo del muro di contenimento, ormai completamente riempito da coltre e pietrame.



Foto 21 – Coltre terrigena e pietrame hanno parzialmente invaso Via A. Robino.



Foto 22 – Un'ingente quantità di coltre terrigena, pietrame e resti vegetali hanno invaso parte di Via A. Robino, sormontando il basso muretto (70-80 cm) di confine con la strada.

Spostandosi infine verso il tratto terminale di Via Robino, al confine tra SETTORE 3 e SETTORE 4 e poi lungo tutto il SETTORE 4, l'ammasso roccioso calcareo risulta più diffusamente affiorante o sub-affiorante e si presenta in condizioni di alterazione

generalmente marcata. È evidente che, in particolare in occasione di intense e persistenti precipitazioni, le acque di ruscellamento superficiali e sotto-superficiali, scorrendo nelle fratture della roccia favoriscono il distacco di detriti lapidei che, mischiati alla coltre terrigena, tendono a scivolare verso la strada; questa, come detto, negli ultimi 100 metri circa, non è attualmente protetta da alcuna opera di contenimento.

Appena prima dell'innesto su Via L. Loria e Viale V. C. Bracelli, in particolare, tra la vegetazione è stato possibile scorgere alcuni affioramenti rocciosi di altezza e/o volumetria piuttosto rilevanti, con pareti localmente subverticali e arretrati di alcuni metri rispetto al limite stradale, molto alterati e in gran parte disarticolati, con massi sub-metrici in procinto di scendere verso la viabilità o, come nel caso di un blocco di circa 1 metro cubo, già staccati e rotolati verso la carreggiata (Foto 23 - 24 - 25 - 26 - 27).



Foto 23 – Affioramento roccioso e blocchi disarticolati.



Foto 24 – Affioramento roccioso tra la vegetazione infestante.



Foto 25 – Affioramento roccioso e blocchi disarticolati.



Foto 26 – Materiale terrigeno e lapideo, anche di grosse dimensioni, scivolato o rotolato verso la carreggiata di Via A. Robino, qui delimitata soltanto da un cordolo alto 20-30 cm.



27 - Substrato roccioso fortemente alterato e dislocato subito a monte della carreggiata di Via A. Robino, in un tratto non protetto.

5.0 – CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA DELL'AMMASSO ROCCIOSO

Tenuto conto delle caratteristiche del sito di intervento e della tipologia delle opere previste, sinteticamente descritte nel *Capitolo 7.0*, la caratterizzazione dell'area è stata indirizzata, in particolare, alla definizione delle proprietà geomeccaniche dell'ammasso roccioso, basata, come già evidenziato nel *Capitolo 2.0*, su osservazioni dirette e tramite ricerca bibliografica e dati di archivio. Benché non siano previste strutture in senso stretto, nel successivo *Capitolo 6.0*, verrà invece indicativamente fornita la zonazione sismica.

A corredo del progetto sono riportati gli stralci planimetrici relativi allo stato attuale e allo stato di progetto, con indicazione dei 4 settori in cui è stata suddivisa l'area d'intervento e 4 sezioni geologiche rappresentative delle condizioni geologiche e stratigrafiche del sedime in esame (l'ubicazione delle sezioni è indicato sugli stralci planimetrici).

In base alle osservazioni di campagna e alle ricerche bibliografiche espletate si può ragionevolmente ritenere che il substrato roccioso, nell'area in esame, sia costituito principalmente da *calcari marnosi* ascrivibili alla *Formazione del Monte Antola*.

Queste rocce, sulla scorta dei numerosi dati disponibili provenienti da rilievi geomeccanici condotti sugli stessi litotipi in analoghi contesti del Bacino del T. Bisagno, secondo la classificazione di Bieniawski possono essere caratterizzate come segue:

- **BRMR** : **49**
- **RMR corretto** : **44**
- **classe della roccia** : **III (mediocre)**
- **peso di volume (γ)** : **24-26 kN/m³**
- **angolo di attrito (φ)** : **29-30°**
- **coesione (C)** : **240 kPa**

Riguardo il valore della coesione, il sottoscritto ritiene comunque precauzionale ridurre il parametro elaborato con la sopra citata classificazione ed attribuire di conseguenza alla forza coesiva tra i giunti la seguente valutazione:

- **Coesione ammasso roccioso (C): 70-80 kPa**

6.0 – ZONAZIONE SISMICA

Il Comune di Genova risulta inserito in classe sismica 3 (D.G.R. 216/17).

In base alle risultanze delle osservazioni di campagna eseguite ed all'assetto morfologico dei luoghi, si ritiene che l'area di interesse si possa inserire in categoria topografica "T2" e che, pur non avendo effettuato indagini specifiche in sito, il terreno con cui si interagirà sia classificabile, nel suo complesso, di tipo "A", costituito da materiali di copertura, al di sotto del sedime di fondazione delle opere in progetto, di spessore non superiore a 3 metri, giacenti su un substrato più rigido (N.T.C. D.M. 17/01/2018).

6.1 - Parametri sismici

Si forniscono di seguito, a titolo meramente indicativo, i seguenti parametri sismici riferibili ad un terreno di categoria A:

Tipo di elaborazione: stabilità dei pendii/fondazioni

Sito in esame:

latitudine:	44,424749
longitudine:	8,961567
Classe:	2
Vita nominale:	50

Siti di riferimento:

Sito 1 ID: 16696 Lat: 44,4477 Lon: 8,9383 Distanza: 3148,531

Sito 2 ID: 16697 Lat: 44,4503 Lon: 9,0082 Distanza: 4671,199
 Sito 3 ID: 16919 Lat: 44,4004 Lon: 9,0119 Distanza: 4829,857
 Sito 4 ID: 16918 Lat: 44,3977 Lon: 8,9421 Distanza: 3377,806

Parametri sismici:

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

Operatività (SLO):

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

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
 Tr: 50 [anni]
 ag: 0,031 g
 Fo: 2,530
 Tc*: 0,210 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
 Tr: 475 [anni]
 ag: 0,073 g
 Fo: 2,529
 Tc*: 0,284 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
 Tr: 975 [anni]

ag:	0,095 g
Fo:	2,511
Tc*:	0,292 [s]

Coefficienti Sismici:

SLO	SLD	SLV	SLC
Ss: 1,000	Ss: 1,000	Ss: 1,000	Ss: 1,000
Cc: 1,000	Cc: 1,000	Cc: 1,000	Cc: 1,000
St: 1,200	St: 1,200	St: 1,200	St: 1,200
Kh: 0,006	Kh: 0,007	Kh: 0,018	Kh: 0,023
Kv: 0,003	Kv: 0,004	Kv: 0,009	Kv: 0,011
Amax: 0,289	Amax: 0,367	Amax: 0,864	Amax: 1,124
Beta: 0,200	Beta: 0,200	Beta: 0,200	Beta: 0,200

7.0 – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI E CONCLUSIONI

Le indagini svolte sono state mirate alla definizione del modello geologico del sito di intervento al fine di orientare, per gli aspetti di pertinenza, le scelte progettuali finalizzate alla mitigazione della pericolosità lungo il tratto terminale di Via A. Robino, fino all'incrocio con Via L. Loria e Viale V.C. Bracelli, sulle alture del quartiere genovese di Marassi, interessato da colate di materiale terrigeno e caduta di massi sul lato monte della carreggiata, in buona parte destinata a parcheggi per le auto.

Dallo studio del versante e da quanto illustrato nella presente relazione è emerso che esiste, in sostanza, la necessità di tre tipologie di interventi per fronteggiare altrettante tipologie di fenomeni:

- la prima riguarda la mitigazione dei fenomeni di distacco e crollo dalle pareti rocciose che incombono sulla sede stradale e da un muro a secco ormai in gran parte diruto;
- la seconda riguarda la protezione della strada e dei manufatti limitrofi rispetto alle colate di fango che, scendendo dal versante e valicando le murature esistenti, ormai saturate da materiali vari che si sono accumulati nel tempo fino all'apice del loro intradosso, vanno ad invadere i parcheggi sottostanti, rendendoli inagibili;
- la terza riguarda la necessità di regimare in alcune zone le acque meteoriche dilavanti.

Con riferimento ai 4 settori in cui si è ritenuto di suddividere il versante oggetto d'intervento, si prevede di realizzare i seguenti interventi:

SETTORE 1:

- posizionamento di una fila continua di gabbioni (2 x 1 x 0.75 m e, ove necessario, 2 x 1 x 0.5 m) alla sommità del muro esistente a protezione della strada dal materiale che scende da monte. I gabbioni prefabbricati, tipo "Ledrosteel" verranno sistemati in posizione arretrata di circa 1.50-2.00 metri rispetto alla testa del muro, in modo da lasciare lo spazio utile per la piantumazione di specie vegetali (presumibilmente ginestre, considerata la compatibilità ambientale di questa specie);
- realizzazione di un palificata in legname a doppia parete antistante la muratura a secco parzialmente diruta ivi presente, o, in alternativa, retatura della stessa con sistema di consolidamento tipo "DELTA G80/2 Stainless" e ancoraggi tipo "GEWI";
- realizzazione di opere "leggere" di ingegneria naturalistica (vimate, fascinate, ecc.) lungo il settore di versante in questione;
- posa di una geostuoia antiersiva grimpante rinforzata tipo Megamat 20R20, a valle del muro a secco esistente;

- realizzazione di un'opera di regimazione idraulica delle acque ruscellanti lungo il pendio, al confine col SETTORE 2, costituita da una 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). Inoltre, ove non già presente, si prevede la realizzazione di un pozzetto di raccolta al termine della canaletta e allaccio alla rete di smaltimento presumibilmente già esistente a servizio della stessa Via A. Robino

SETTORE 2:

- retatura del fronte roccioso affiorante con sistema di consolidamento tipo "DELTA G80/2 Stainless" e ancoraggi tipo "GEWI";
- posizionamento di una fila continua di gabbioni prefabbricati (2 x 1 x 0.75 m) tipo "Ledrosteel" posizionati secondo lo schema già riportato per il SETTORE 1, ivi compresa la piantumazione di specie vegetali (ginestre);
- realizzazione di opere "leggere" di ingegneria naturalistica lungo il settore di versante in questione.

SETTORE 3:

- posizionamento, ove gli spazi lo consentano, di due file continue e sovrapposte di gabbioni (2 x 1 x 0.75 m) tipo "Ledrosteel" per i primi 20 m procedendo verso l'incrocio con Via L. Loria/Viale V.C. Bracelli e poi di una sola fila nei successivi 2 tratti; la fila basale e le file singole si prevedono arretrate di circa 0.80-1.00 m rispetto al cordolo lato strada esistente, mentre la fila superiore si prevede arretrata di 30 cm rispetto a quella inferiore;

- creazione di uno spazio per la collocazione dei cassonetti AMIU per l'immondizia, attualmente sistemati lungo la carreggiata, al piede del versante, tramite posizionamento di n. 2 gabbioni 2 x 1 x 0.50 m ortogonali al bordo strada e n. 3 gabbioni 2 x 1 x 0.75 m paralleli alla viabilità a chiudere l'area verso la scarpata;
- innalzamento del cordolo esistente tramite realizzazione di un muro in blocchetti di altezza pari a 0.80 m. Il nuovo manufatto dovrà essere opportunamente dotato di una cunetta lato strada per l'allontanamento delle acque piovane verso la rete di smaltimento idrico esistente a servizio del tratto terminale di Via A. Robino, verificando preventivamente l'effettiva efficienza della stessa;
- riempimento dello spazio interposto tra il muretto ed i gabbioni con materiale terrigeno adatto alla piantumazione di una siepe (ginestre) che mascheri la gabbionata;
- retatura dei fronti rocciosi di altezza rilevante qui presenti, con sistema di consolidamento tipo "DELTAX G80/2 Stainless" e ancoraggi tipo "GEWI";
- captazione tramite pozzetto di raccolta e tubo interrato da allacciare alla rete idrica presumibilmente esistente a servizio di Via A. Robino, della Sorgente rilevata circa al confine tra SETTORE 3 e SETTORE 4.

SETTORE 4:

- innalzamento del cordolo esistente tramite realizzazione di un muro in blocchetti di altezza pari a 0.80 m, in prosecuzione di quello già descritto per il SETTORE 3;
- retatura dei fronti rocciosi di altezza rilevante qui presenti, con sistema di consolidamento tipo "DELTAX G80/2 Stainless" e ancoraggi tipo "GEWI";
- realizzazione di un'opera di regimazione idraulica delle acque ruscellanti lungo il pendio, costituita da una canaletta tipo TRENCHMAT S o equivalente (vedasi

descrizione al SETTORE 1) alla sommità della scarpata in roccia presente lungo il tratto del SETTORE 4 che precede l'incrocio con Via L. Loria e Viale V.C. Bracelli;

- ripristino della funzionalità della rete di smaltimento delle acque bianche esistente lungo il lato monte di Via A. Robino, che si presenta, negli ultimi 20-30 m prima dell'incrocio con Via L. Loria e Via V.C. Bracelli, occlusa da materiale prevalentemente terrigeno.

Tutte le opere previste hanno un impatto ambientale molto contenuto, dovuto alle tecniche di installazione, che non richiedono grandi scavi, sbancamenti o impiego di mezzi pesanti ed ingombranti.

Quali attività propedeutiche necessarie alla realizzazione delle opere sopra descritte, andranno effettuati:

- la potatura o il taglio di alcuni alberi in cattivo stato di conservazione e pericolosamente inclinati verso la viabilità di Via A. Robino, particolarmente nel SETTORE 1;
- la pulizia del versante con taglio della vegetazione arbustiva e arborea (SETTORI 3 e 4) e disgaggio, ove tecnicamente possibile senza arrecare maggior rischio o addirittura danno ai manufatti esistenti, del materiale lapideo instabile (SETTORI 1, 3 e 4).

In conclusione si specifica che, dal punto di vista normativo (cfr. *Paragrafo 3.6*), la proposta progettuale, finalizzata al miglioramento delle condizioni di stabilità e sicurezza del comparto, è senz'altro realizzabile.

Si raccomanda, in ogni caso, il rispetto delle seguenti prescrizioni:

- tenere in debita considerazione i parametri geomeccanici dell'ammasso roccioso riportati nella presente relazione;

- prestare particolare attenzione già in fase di cantierizzazione, sia per quanto riguarda gli accessi, sia l'impianto, riducendo quanto più possibile gli sterri atti a realizzare il piano d'appoggio dei gabbioni;
- valutare di volta in volta l'eventuale necessità di procedere alla pulizia e al disaggio di pareti rocciose potenzialmente instabili e/o alla messa in sicurezza dei tratti di versante più acclivi, a tutela, in particolare, degli operatori impegnati nei lavori;
- non eseguire operazioni durante o immediatamente dopo intensi e/o prolungati eventi meteorologici;
- eliminare, una volta ultimati gli interventi, le eventuali piste provvisorie di cantiere, operando, per quanto possibile, un adeguato ripristino morfologico dell'area, eventualmente anche mediante opere di ingegneria naturalistica.

Genova, 23 aprile 2021

Il tecnico:

Dott. Geol. Stefano Bruzzone



ELENCO ALLEGATI

- ***Planimetria e sezioni stato attuale SETTORI 1-2-3-4 (scala 1:200/1:100)***
- ***Planimetria e sezioni stato di progetto SETTORI 1-2-3-4 (scala 1:200/1:100)***

01	11/2021	PRIMA EMISSIONE	Ing. Emanuele Tatti	Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore

Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE

Dirigente

Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI, VERDE PUBBLICO

Progetto

17.04.00

CAPO PROGETTO

Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO

Responsabile

Geol. Stefano Bruzzone

Collaboratori

Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Responsabile: Arch. Ivano Bareggi

Collaboratori: Geom. Antonella Conti, Dott. Matteo Previtera, Geom. Bartolomeo Caviglia, Sig. Giuseppe Stragapede

Progetto PAESAGGISTICO

Responsabile

Collaboratori

Computi metrici e Stime

Responsabile: Geom. Marco Terenzio

Collaboratori: Geol. Stefano Bruzzone, Geol. Antonietta Franzè

Progetto IDRAULICO

Responsabile

Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione ed esecuzione)

Ing. Emanuele Tatti

Verifica accessibilità

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Responsabile Ing. Emanuele Tatti

Altro (Progetto prevenzione incendi)

Altro (Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera

INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)

Municipio Bassa Valbisagno

III

Quartiere Marassi

17

N° prog. tav.

7

N° tot. tav.

12

Oggetto della tavola

PIANO SICUREZZA E COORDINAMENTO

Scala

varie

Data

Novembre 2021

Livello Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20089

Codice PROGETTAZIONE

17.04.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

R06_E_PSC

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

MODELLO SEMPLIFICATO

(Decreto Interministeriale 9 settembre 2014, Allegato II)

OGGETTO: PROGETTO DEFINITIVO PER L'INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA L. LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO).

COMMITTENTE: Comune di Genova.

CANTIERE: Via A Robino, Genova (GE)

Genova, 22/11/2021

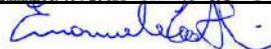
IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

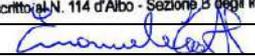
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI GENOVA

Ing. Emanuele TATTI

(Ing. Emanuele Tatti)

iscritto al N. 114 d'Albo - Sezione B degli Ingegneri



				ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA
				Ing. Emanuele TATTI
				Settore Civile e Ambientale
				iscritto al N. 114 d'Albo - Sezione B degli Ingegneri
0	22/11/2021	PRIMA EMISSIONE	CSE	
REV	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	Firma

Sommario

Premessa	4
Principali riferimenti normativi	4
Requisiti di qualificazione delle Imprese	4
Valutazione dell'applicabilità totale del Tit. IV del d. lgs. 81/'08	5
IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA	5
IDENTIFICAZIONE DELLE IMPRESE ESECUTRICI E DEI LAVORATORI AUTONOMI	6
DOCUMENTAZIONE DA TENERE IN CANTIERE	7
GESTIONE DELL'EMERGENZA	8
ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER IL SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO	8
ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER IL SERVIZIO ANTINCENDIO	9
ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER L'EVACUAZIONE DEI LAVORATORI	11
Riunione di coordinamento preliminare	11
Riunione di coordinamento ordinaria	12
Riunione di coordinamento straordinaria	12
Riunione di coordinamento "Nuove Imprese"	12
Modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali	12
Procedure da attivare in caso di condizioni atmosferiche avverse	12
VALUTAZIONE DELL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	14
Depositi di sostanze infiammabili	17
VALUTAZIONE DELLE LAVORAZIONI	18
METODOLOGIA USATA PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI	18
DESCRIZIONE DELLE OPERE	20
DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PER SETTORE	21
INDIVIDUAZIONE ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI RELATIVI ALL'AREA DI CANTIERE	24
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	25
PLANIMETRIA DEL CANTIERE	26
Note:	26
ANALISI DELLE MACRO VOCI RELATIVE ALLE LAVORAZIONI DA ESEGUIRSI	27
Montaggio delle baracche e/o box metallici ad uso uffici, depositi, spogliatoi, ecc.....	27
VIABILITA' E SEGNALETICA CANTIERE	29
TAGLIO DI ALBERI E SISTEMAZIONE DI AREA A VERDE PUBBLICO	31
PARAPETTI DI PROTEZIONE	34
ESECUZIONE DI GABBIONATE	35
POSA RETI METALLICHE SU PARETI ROCCIOSE	38
VIMINATA VIVA	40
SCAVI ESEGUITI CON ESCAVATORE	43
SCAVO A SEZIONE ESEGUITO A MANO	47
POSA TUBAZIONI DI PICCOLO DIAMETRO	49

MESSA IN OPERA DI POZZETTI PREFABBRICATI.....	51
POSA CANALETTE	53
RINTERRI DI SCAVI	55
INALZAMENTO MURO ESISTENTE CON MATTONI IN CLS	58
SMANTELLAMENTO CANTIERE E PULIZIA FINALE	61
PARAGRAFO COVID-19	64
COORDINAMENTO GENERALE COVID-19	64
GANT	66
STIMA DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA	69

Premessa

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

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

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

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

Principali riferimenti normativi

- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

-D.M. 388/03 - Regolamento recante disposizioni sul pronto soccorso aziendale, in attuazione dell'articolo 15, comma 3, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni.

- D.M. 10/03/98 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di Lavoro

Requisiti di qualificazione delle Imprese

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

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

Punto 1.

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

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

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

Punto2.

I lavoratori autonomi dovranno esibire almeno:

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

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

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

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

IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

Indirizzo del cantiere	Da civ 100 di Via Robino fino ad innesto con via Loria
Descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere	L'intervento in oggetto è finalizzato alla mitigazione del rischio idrogeologico lungo la scarpata presente a monte del tratto terminale di Via Robino, sulle alture del quartiere genovese di Marassi a valle del complesso residenziale noto come "Biscione".
Descrizione sintetica dell'opera con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche	L'area in dissesto riguarda un ampio settore di versante che incombe sulla strada, complessivamente per una lunghezza di circa 300 m; i lavori sono necessari a seguito della persistente discesa di materiale terrigeno e lapideo fino a raggiungere la strada, specie in occasione di eventi meteorologici intensi e/o persistenti.
Individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza	<p>Committente: Comune di Genova Direzione Progetti per la Città-Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate Via di Francia, 1 piano 16 16149 Genova</p> <p>Responsabile Unico del Procedimento Geologo Giorgio Grassano Via di Francia, 1 piano 16 16149 Genova</p> <p>Direttore dei Lavori Geologo Stefano Battilana Via di Francia, 1 piano 16 16149 Genova</p> <p>Coordinatore per la progettazione: Geometra Marco Terenzio Via di Francia, 1 piano 16 16149 Genova</p> <p>Coordinatore per l'esecuzione: Ingegnere Emanuele Tatti Via Caterina Rossi 2/2 16154 Genova Mail: ema.tatti@gmail.com</p>

Importo lavori a base di gara	150.000 €
Numero imprese previste in cantiere	1
Numero massimo lavoratori	6 (presunto)
Data inizio lavori	
Data fine lavori	1
Entità presunta del lavoro	420 (uomini/giorno)
Durata dei lavori	70 giorni lavorativi

IDENTIFICAZIONE DELLE IMPRESE ESECUTRICI E DEI LAVORATORI AUTONOMI

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

IMPRESA AFFIDATARIA

Dati identificativi

Nominativo: I.L.S.E.T. s.r.l
indirizzo: via G. Adamoli 211
cod.fisc.: 00470780107
p.iva: 00470780107
nominativo datore di lavoro: FABRIZIO MAESTRINI

IMPRESA SUBAPPALTATRICE

Dati identificativi

IMPRESA SUBAPPALTATRICE

Dati identificativi

IMPRESA SUBAPPALTATRICE

Dati identificativi

DOCUMENTAZIONE DA TENERE IN CANTIERE

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

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

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

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

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

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

GESTIONE DELL'EMERGENZA

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

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

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

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

ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER IL SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO

Stante l'ubicazione del cantiere, per intervento a seguito di infortunio grave, si farà capo alle strutture pubbliche.

A tale scopo saranno tenuti in evidenza i numeri di telefonici utili e tutte le maestranze saranno informate del luogo in cui potranno eventualmente trovare, all'interno del cantiere, sia l'elenco di cui sopra sia un telefono a filo o cellulare per la chiamata d'urgenza.

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

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

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

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

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

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

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

Il contenuto della cassetta pronto soccorso dovrà essere:

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

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

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

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

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

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

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

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

ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER IL SERVIZIO ANTINCENDIO

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

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

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

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

Ogni mezzo meccanico dovrà avere l'estintore di bordo.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER L'EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Riunione di coordinamento preliminare

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

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

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

Riunione di coordinamento ordinaria

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

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

Di queste riunioni verrà stilato apposito verbale.

Riunione di coordinamento straordinaria

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

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

Di queste riunioni verrà stilato apposito verbale.

Riunione di coordinamento "Nuove Imprese"

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

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

Di queste riunioni verrà stilato apposito verbale.

Modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali

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

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

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

Procedure da attivare in caso di condizioni atmosferiche avverse

Vento

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

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

Pioggia

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

Prima della ripresa dei lavori si dovrà procedere a:

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

La ripresa dei lavori dovrà essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.

Neve

In caso di neve i lavori in cantiere dovranno essere interrotti, ad eccezione di interventi di messa in sicurezza di impianti macchine attrezzature o opere provvisoriale. Dovranno essere ricoverate le maestranze negli appositi locali e/o servizi di cantiere.

Prima della ripresa dei lavori si dovrà procedere a:

- verificare la portata delle strutture coperte dalla neve, se del caso, sgomberare le strutture dalla presenza della neve;
- verificare, se presenti, la consistenza delle pareti degli scavi;
- verificare la conformità delle opere provvisoriale;
- controllare che i collegamenti elettrici siano attivi ed efficaci;
- controllare che le macchine e le attrezzature non abbiano subito danni;
- verificare la presenza di eventuale acqua in locali seminterrati, se presenti.

La ripresa dei lavori dovrà essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.

In caso di forte nebbia

In caso di forte nebbia si dovranno sospendere le lavorazioni in esecuzione, in particolare i mezzi di sollevamento (piattaforme di lavoro mobili), l'eventuale attività dei mezzi in caso di scarsa visibilità.

La ripresa dei lavori dovrà essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.

Sbalzi eccessivi di temperatura

Poiché le attività di cantiere verranno effettuate prevalentemente all'esterno, tutto il personale impiegato dovrà essere dotato di indumenti adeguatamente protettivi contro il freddo.

Per il caldo eccessivo invece le imprese dovranno adottare una programmazione delle attività che consenta di evitare di effettuare lavorazioni nelle ore eccessivamente calde.

In caso di gelo

In caso di gelo le lavorazioni in cantiere dovranno essere sospese, prima della ripresa delle lavorazioni dovranno verificare:

- gli eventuali danni provocati dal gelo alle strutture, macchine e opere provvisoriale;
- verificare, se presenti la consistenza delle pareti degli scavi;
- verificare la conformità delle opere provvisoriale;
- controllare che i collegamenti elettrici siano attivi ed efficaci;

La ripresa dei lavori dovrà essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.

Nelle valutazioni relative alle temperature limite al di sotto della quale è bene vengano sospese le attività di cantiere, è opportuno tener presente la seguente tabella che fornisce un'indicazione del rischio di congelamento ponendo in correlazione temperatura e velocità del vento.

Tabella per la valutazione dell'indice wind-chill ed effetti sull'organismo umano

T_{aria} [°C]	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
V_{10m} (km/h)												
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47	-53	-58
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56	-62	-68
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-44	-51	-57	-64	-70
30	0	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-69	-76
55	-2	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-80
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81

Legenda colori ed effetti sull'organismo umano

	Basso rischio di congelamento per la maggioranza delle persone
	Aumento del rischio di congelamento per la maggioranza delle persone con 30 minuti di esposizione
	Elevato rischio di congelamento per la maggioranza delle persone con esposizione da 5 a 10 minuti
	Elevato rischio di congelamento per la maggioranza delle persone con esposizione da 2 a 5 minuti
	Elevato rischio di congelamento per la maggioranza delle persone con esposizione di 2 minuti o meno

In caso di forte caldo

In occasione di temperature, oltre i 35 gradi le imprese, dovranno adottare una programmazione delle attività che consenta di evitare di effettuare le lavorazioni nelle ore eccessivamente calde, ed all'occorrenza sospendere le lavorazioni in esecuzione.

Le baracche di cantiere dovranno essere dotate di opportuno impianto di condizionamento e i lavoratori dovranno prevedere sufficienti soste al loro interno per rinfrescarsi e bere.

In caso di forte caldo dovranno essere presenti in cantiere sufficienti quantitativi d'acqua potabile per consentire il ristoro dei lavoratori. La ripresa dei lavori dovrà essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.

VALUTAZIONE DELL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Una giusta disposizione delle infrastrutture, delle strutture e dei servizi interni al cantiere è fondamentale per l'esecuzione in ordine e sicurezza delle diverse lavorazioni.

Nello schema che segue relativo all'incantieramento principale si propone sinteticamente una semplice disposizione razionale dei principali elementi costitutivi, con l'obiettivo primario di non creare interferenze, fra le varie zone di competenza.

La progettazione dell'area di cantiere e delle modalità di accesso al medesimo (così come il suo aggiornamento) costituiscono una parte fondamentale del POS dell'impresa appaltatrice che quindi dovrà precisarle ed indicarle in una apposita tavola grafica esplicativa.

I principi suddetti e le caratteristiche successive indicate dovranno essere, per quanto logisticamente applicabili, seguiti dall'impresa appaltatrice.

RECINZIONI DI CANTIERE, ACCESSI E SEGNALAZIONI

Nel presente paragrafo sono descritte alcune tipologie di recinzioni utilizzabili nel corso delle lavorazioni. Resta chiaramente facoltà del CSE approvarne di ulteriori in funzione dell'effettiva articolazione delle lavorazioni, della durata delle stesse nonché delle dimensioni dei mezzi di cantiere che saranno impiegati.

Recinzioni

La recinzione ha come scopo di impedire fisicamente l'entrata in cantiere e alle aree operative alle persone estranee anche durante il fermo del cantiere stesso.

Il posizionamento della recinzione dovrà essere effettuato dall'Impresa appaltatrice.

Gli accessi dovranno essere sempre tenuti chiusi con cancelli socchiusi durante il giorno e chiusi con catena e lucchetti di sicurezza durante la sera e comunque durante il fermo del cantiere.

La recinzione dovrà essere mantenuta in efficienza per tutta la durata del cantiere; gli interventi di manutenzione sulla stessa spetteranno all'Impresa appaltatrice. Quando per esigenze operative si renda necessario rimuovere, provvisoriamente, in tutto o in parte le recinzioni, deve essere previsto un sistema alternativo ed equivalente di protezione per tutta la durata dello spostamento.

Secondo quanto prescritto dal Regolamento Edilizio della città di Genova la recinzione dovrà avere un'altezza di almeno 2,00 m; qualora siano prospettanti su spazi pubblici o aperti all'uso pubblico, gli angoli della recinzione ed ogni altra sporgenza devono essere opportunamente protetti ed evidenziati per tutta la loro altezza a strisce bianche e rosse riflettenti e muniti di segnale luminoso a luce rossa che deve rimanere acceso dal tramonto al levar del sole.

Il Comune ha facoltà di servirsi delle recinzioni prospettanti su spazi pubblici per le pubbliche affissioni; può altresì autorizzare con modalità da convenirsi caso per caso l'utilizzo di recinzioni e ponteggi di cantiere per affissioni di messaggi pubblicitari.

Si ricorda la sussistenza della responsabilità del titolare dell'impresa se non predispone opere precauzionali che impediscono l'agevole accesso dall'esterno da parte di chiunque in cantiere.

Nel seguito vengono descritte in maniera approfondita le tipologie di recinzione ritenute ammissibili per il cantiere in oggetto.

Previa approvazione da parte del CSE, è comunque facoltà dell'Impresa adottare una recinzione diversa, funzionalmente equivalente, ma comunque capace di garantire un equivalente livello di sicurezza.

Recinzione tipo 1: new jersey e pannello cieco

È composta da un elemento new jersey in cls con sovrastante pannello cieco in lamiera (h=2m) attrezzata con catadiottri e cartelli di segnaletica stradale. Questa recinzione verrà posizionata in adiacenza alla viabilità pubblica per la delimitazione delle aree di lavoro laddove le aree di cantiere non risultino separate dalla viabilità pubblica da barriere stradali.

Recinzione tipo 2: new jersey e pannello grigliato

È composta da un elemento new jersey in cls con sovrastante pannello grigliato metallico (h=2m). All'occorrenza potrà essere ulteriormente attrezzato con rete antipolvere/antiproiezione. Indicata come alternativa alla recinzione tipo 1 laddove non si ravvisino esigenze specifiche tali da rendere necessaria l'installazione di una pannellatura cieca.

Recinzione con rete arancione

Si tratta una recinzione realizzata con rete plastificata arancione, con eventualmente sovrapposta rete elettrosaldata, alta almeno 1,80 m, sostenuta da piedritti di adeguata rigidità e resistenza (anche tondi da c.a.) infissi nel terreno. I piedritti e le barre della rete non devono essi stessi costituire pericolo e pertanto gli elementi sporgenti dalle maglie della rete dovranno essere troncati a filo maglia mentre i piedritti affioranti sopra la rete dovranno essere protetti in testa mediante apposizione di appositi cappellotti in materiale plastico. Nel caso di recinzione effettuata in presenza di lavorazioni che sviluppano polveri, alla rete plastificata arancione dovrà essere sostituita od integrata con una rete antipolvere rinforzando eventualmente i montanti ad evitare effetti vela.

Questa tipologia di recinzione verrà adottata per la delimitazione delle aree di cantiere laddove la separazione tra le stesse e la viabilità pubblica sia già individuata dalla presenza delle barriere di sicurezza, degli scavi, per la delimitazione di lavorazioni generiche all'interno del cantiere.

Recinzione mobile tipo Orsogrill o Defim

È una recinzione realizzata con pannelli rete metallica con maglia di dimensioni non inferiore a mm 100 di larghezza e non inferiore a mm 250 di altezza, con irrigidimenti nervati e paletti di sostegno composti da tubolari metallici zincati di diametro non inferiore a mm 40, completa con blocchi di cls di base, morsetti di collegamento ed elementi incernierati per modulo porta e terminali; gli elementi dovranno essere posizionati in modo stabile e vincolati tra loro o puntellati qualora sussista il rischio di ribaltamento.

Recinzione con bandella bianca/rossa

È una recinzione realizzata con nastro bianco e rosso di polietilene (bandinella), è una recinzione temporanea per durate limitate; dovrà essere utilizzata per la delimitazione di aree più a rischio di interferenze o con maggiore pericolo per altri lavoratori non addetti ad una determinata lavorazione.

Segnalazioni luminose

Durante le ore notturne la recinzione dovrà essere inoltre adeguatamente illuminata per proteggere sia i passanti (persone e veicoli) che la recinzione stessa. A tal fine si ritiene sufficiente l'illuminazione stradale di via Robino. Inoltre trattandosi di cantiere stradale le segnalazioni luminose dovranno essere effettuate con lampade a luce rossa accese dal tramonto al levar del sole.

Cartello di cantiere

Secondo quanto prescritto dal Regolamento Edilizio di Genova, all'ingresso di cantiere deve essere affisso, in posizione ben visibile, un cartello chiaramente leggibile indicante quanto prescritto dall'art. 22 - Cartello indicatore.

In corrispondenza dell'ingresso al cantiere deve essere affisso, in posizione ben visibile da spazi d'accesso pubblico, un cartello indicatore chiaramente leggibile, di superficie non inferiore a 1 mq, contenente i seguenti dati:

- oggetto dell'intervento;
- localizzazione dell'intervento;
- data e numero del permesso di costruire, della denuncia di inizio attività o della comunicazione di avvio attività;
- data di inizio dei lavori;
- termine di ultimazione dei lavori;
- nome e recapito:
 - del titolare del permesso, della denuncia di inizio attività o della comunicazione di avvio attività,
 - del progettista,
 - del/dei direttore/i di lavori;
 - del collaudatore;
- nome, recapito e qualifica:
 - del professionista responsabile degli accertamenti geognostici e geotecnici;
 - del progettista delle strutture;
 - del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione;
 - del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- ragione sociale e recapito della ditta esecutrice dei lavori e dei sub appaltatori
- nome e recapito del capo cantiere.

VIABILITÀ PRINCIPALE DI CANTIERE

Date le dimensioni non è previsto all'interno delle aree di cantiere una specifica viabilità dal momento il cantiere si svilupperà lungo l'attuale viabilità pubblica .

L'impresa appaltatrice dovrà comunque adoperarsi affinché:

- tutti i lavoratori presenti in cantiere indossino in ogni momento i prescritti indumenti ad alta visibilità, in particolar modo in presenza di mezzi d'opera impegnati in lavorazioni e/o manovre;
- tutte le aree di cantiere in cui siano previste eventuali lavorazioni notturne siano opportunamente illuminate e segnalate;
- le vie di circolazione dei mezzi siano ben identificate e sufficientemente larghe per consentire il contemporaneo passaggio delle persone e dei mezzi di trasporto (a tale scopo si fa presente che la larghezza dei passaggi pedonali dovrà superare di almeno 70 centimetri l'ingombro massimo dei veicoli e che dovrà essere delimitata con cavalletti o nastro o altro apprestamento);
- i posti di lavoro e di passaggio siano opportunamente protetti, con mezzi tecnici o con misure cautelative, dal pericolo di caduta o di investimento da parte di materiali o mezzi in dipendenza dell'attività lavorativa svolta;
- a protezione degli eventuali scavi siano installati parapetti di altezza di almeno 1 metro e costituiti da due correnti e da tavola fermapiedi;
- qualora la presenza di uno scavo sia di natura estemporanea lo stesso venga appositamente recintato e segnalato con apposito nastro colorato e richiuso nel più breve tempo possibile;
- gli autisti degli autocarri pongano particolare attenzione, soprattutto nella fase di retromarcia e siano sempre coadiuvati nella manovra da personale a terra che con un segnale adeguato potrà dare necessarie istruzioni all'autista;
- sia posta attenzione alla stabilità delle vie di transito e al relativo mantenimento nonché a far bagnare le vie impolverate qualora il passaggio dei mezzi pesanti determini un eccessivo sollevamento di polvere.

MODALITÀ DI ACCESSO DEI MEZZI DI FORNITURA DEI MATERIALI

L'accesso dei mezzi al cantiere per la fornitura dei materiali avverrà attraverso l'unico punto di accesso carrabile utilizzabile dell'immobile, con l'ausilio di moviere che dovrà, in occasione dell'arrivo o dell'uscita dei mezzi, interrompere i flussi sulla viabilità pubblica.

DISLOCAZIONE DELLE ZONE DI CARICO E SCARICO

La dislocazione delle aree di carico e scarico dovrà essere studiata in considerazione del principio di non creare:

- problemi di interferenze con il traffico veicolare e pedonale interno alle aree;
- problemi di movimentazione dei materiali in relazione al posizionamento degli apparecchi di sollevamento;
- danneggiamenti derivanti dalla incompatibilità fra i materiali e dagli urti dei mezzi;

l'impresa appaltatrice dovrà produrre, riportandole nel POS, le tavole grafiche esplicative delle zone di carico / scarico e dovrà altresì individuare una procedura a tal proposito in modo tale da ridurre notevolmente il traffico dei mezzi pesanti sia per l'allontanamento dal cantiere, sia per l'approvvigionamento del materiale.

ZONE DI DEPOSITO ATTREZZATURE E STOCCAGGIO MATERIALI E RIFIUTI

Le imprese esecutrici dovranno adoperarsi affinché tutti gli stoccaggi dei materiali di lavoro vengano effettuati al di fuori delle vie di transito in modo razionale e tale da non creare ostacoli.

Il capo cantiere o altro preposto purché a tal proposito individuato dall'impresa appaltatrice, avrà il compito di porre particolare attenzione alle cataste, alle pile e ai mucchi di materiali che possono crollare o cedere alla base, non sono state ipotizzate aree di stoccaggio macerie/scavo; tale materiale dovrà essere rimosso.

In particolare si dettano le seguenti disposizioni:

- è necessario provvedere affinché il piano di appoggio dell'area sia idoneamente compattato, orizzontale e stabile;
- dovranno essere impartite istruzioni (predisponendo anche relativa segnaletica) di interdizione all'area di cui trattasi alle persone non addette alla movimentazione dei materiali;
- i materiali andranno depositati in modo ordinato e la loro disposizione dovrà essere tale da assicurare all'addetto all'imbrago per il sollevamento la possibilità di operare in sicurezza (almeno 90 cm per i depositi/accatamenti di altezza superiore a metri 2);
- per i pezzi di grande dimensione porre dei travetti distanziatori in legno fra i pezzi, collocandoli sulla stessa verticale;
- tra i pacchi sovrapposti deve essere presente un bancale in legno per una migliore distribuzione dei carichi e per la successiva movimentazione dei pacchi;
- non bisogna superare il numero di due pallet sovrapposti;
- i materiali/oggetti movimentabili manualmente devono essere immagazzinati in un'altezza da terra compresa tra i 60 ed i 150 cm e mai superiormente all'altezza delle spalle. Di tutto ciò l'impresa appaltatrice dovrà provvedere a dare formale informazione sia al capocantiere (preposto) sia al personale incaricato dei lavori nell'area di stoccaggio.

Il POS dovrà individuare quali stoccaggi saranno eseguiti, la loro localizzazione (tavola grafica) e le modalità operative di realizzazione.

Depositi di sostanze infiammabili

Per il deposito di gas, carburanti ed olii l'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla realizzazione di idonei aree/locali secondo la normativa antincendio vigente, facendo eseguire, se necessario, il progetto da un tecnico abilitato. La zona di stoccaggio dovrà essere comunque recintata e dovrà esserne impedito l'accesso a personale non autorizzato mediante la chiusura con catene e lucchetti

I serbatoi mobili di gasolio, se previsti, dovranno essere di tipo omologato e dotato di vasca di raccolta, potranno trovare sede anche su mezzi di cantiere per alimentare le macchine lungo la linea.

Gli olii dovranno essere stoccati in zone dotate di vasche di raccolta di almeno 1/3 del volume presente in modo da impedire spandimenti.

Nel caso in cui esistano depositi che rientrino nelle attività soggette al controllo periodico dei Vigili del Fuoco dovrà essere richiesto specifico parere.

È vietato nella maniera più assoluta il deposito di scarti di lavorazione, imballaggi o sostanze infiammabili all'interno dell'area di cantiere. La cernita ed asportazione di quanto sopra va effettuata rigorosamente con cadenza giornaliera.

Per lo stoccaggio all'aperto di materiali facilmente infiammabili si prevede di realizzare una apposita area rispondente alle norme di prevenzione incendi, con accesso limitato a persone specificamente autorizzate.

Deposito bombole di gas per saldatura ossiacetilenica

Nel caso di utilizzo di gas compressi in bombole per saldatura ossiacetilenica, occorre realizzare dei depositi recintati, coperti da una tettoia, in una zona del cantiere lontana da fonti di calore e da combustibili e a distanza di sicurezza dai baraccamenti di cantiere; tale depositi dovranno essere provvisti di un estintore per le emergenze.

Le bombole di ossigeno ed acetilene dovranno essere in locali distinti, le bombole vuote dovranno essere stoccate in un vano separato da quelle piene. In corrispondenza del deposito dovrà essere posto un cartello con

indicazione del gas immagazzinato (ossigeno, acetilene) e cartellonistica di sicurezza (vedasi il capitolo inerente la segnaletica).

Al fine di minimizzare i rischi per il cantiere, si consiglia di tenere in cantiere un quantitativo di gas combustibili e comburenti inferiore a:

- depositi di gas combustibili, in bombole compressi, inferiore a 0,75 m³ (750 l);
- depositi di gas comburenti compressi, inferiore a 3 m³ (3000 l).

Occorre inoltre considerare che:

- le bombole di ossigeno e quelle di acetilene vanno tenute in locali separati e quelle piene devono essere facilmente distinguibili da quelle vuote;

- le bombole devono essere conservate e impiegate a temperature comprese tra -20 e +50

°C: temperature inferiori possono rendere fragile il metallo del contenitore; temperature superiori possono produrre esplosioni.

- il magazzino di stoccaggio deve essere asciutto, fresco, ben ventilato, lontano da fonti di calore e da combustibili;

- il pavimento deve essere pianeggiante e privo di asperità;

- se i gas compressi sono combustibili (acetilene), la porta del deposito deve aprirsi dall'interno verso l'esterno senza l'uso di chiave;

- sul deposito deve essere indicato il nome del gas immagazzinato e deve essere appostata relativa segnaletica di sicurezza (esempio: gas infiammabili – vietato fumare – non utilizzare fiamme libere – ecc.);

- l'accesso al deposito deve essere limitato ai soli addetti;

- le bombole vuote devono essere conservate in un vano separato da quelle piene;

- è vietato immagazzinare nello stesso locale gas incompatibili;

- non depositare, nemmeno temporaneamente, bombole in prossimità di luoghi nei quali oggetti pesanti possano urtarle o cadervi sopra;

- non depositare mai le bombole in prossimità di quadri elettrici o di collegamenti elettrici che potrebbero essere danneggiati dalla caduta della bombola;

Le bombole di gas compresso sono costituite da un corpo, una ogiva (parte rastremata verso la valvola) di colore diverso secondo il gas contenuto, una valvola, un cappellotto di protezione della valvola e un disco. Devono essere dotate d'idonea chiusura e protezione per evitare la fuoriuscita del contenuto, possedere i necessari requisiti di resistenza e d'idoneità all'uso, essere protette da danneggiamenti fisici (urti) o chimici (corrosione).

Su ogni bombola è presente una etichettatura specifica, sulla quale sono riportate le seguenti informazioni:

- indirizzo della ditta fornitrice;

- frasi di rischio;

- numero CE della sostanza singola o indicazione "Miscela di gas";

- denominazione del gas;

- consigli di prudenza.

VALUTAZIONE DELLE LAVORAZIONI

PREMESSA

Il presente paragrafo illustra le fasi di lavoro previste dall'appalto e la relativa analisi dei rischi presenti con riferimento all'area e all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni e alle loro interferenze, ad esclusione di quelli specifici propri dell'attività di impresa che dovranno essere valutati approfonditamente nell'ambito del POS.

Per ogni fase vengono descritti:

- analisi dei rischi;

- scelte progettuali e organizzative e procedure da attuare;

- misure preventive e protettive richieste;

- misure di coordinamento.

All'interno delle prescrizioni operative vengono analizzati i rischi specifici, le relative misure di prevenzione e le misure di coordinamento con altre fasi spazialmente o temporalmente interferenti.

Si ricorda che è a carico dell'impresa appaltatrice l'applicazione delle misure e degli apprestamenti di sicurezza indicati nelle pagine seguenti e derivanti da quanto riportato nelle schede delle attrezzature/sostanze/attività relative alle lavorazioni così come pure di ogni applicazione della legislazione e normativa vigente in materia di sicurezza.

Sarà a carico del CSE il controllo che siano attivate correttamente le procedure di coordinamento sopra indicate delle quali dovrà altresì essere soggetto propositivo in modo da colmare le eventuali mancanze del presente piano e/o da integrarlo con le varianti necessarie.

METODOLOGIA USATA PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI

Si definisce:

Pericolo: qualità intrinseca di una determinata entità avente il potenziale di causare danni (D);

Rischio: probabilità (P) che si raggiunto il livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego e/o di esposizione, nonché dimensioni possibili del danno stesso; La valutazione ponderale del rischio (R) viene effettuata mediante la formula: $R=P*D$ e raffigurata in una rappresentazione grafico-matriciale ove in ascisse si colloca la gravità del danno ed in ordinate le probabilità del suo verificarsi.

PROBABILITÀ DI ACCADIMENTO				
Elevata	4	8	12	16
Medio alta	3	6	9	12
Medio bassa	2	4	6	8
Bassissima	1	2	3	4
	Trascurabile	Modesto	Notevole	Ingente
	DANNO ATTESO			

La valutazione numerica e cromatica del rischio permette di identificare una scala di definizione dell'entità del rischio residuo presente in cantiere, relativamente alla fase operativa presa in esame, e di misure correttive da adottare al fine dell'eliminazione e/o limitazione dello stesso:

- R=1 Corretta informazione sui rischi relativi
- $2 < R < 3$ Attuazione di misure di protezione individuali
- $4 < R < 8$ Attuazione di protezioni collettive e individuali
- $9 < R < 12$ Attuazione di misure correttive di tipo strutturale
- R=16 Attuazione di misure correttive di tipo strutturale, miranti a modificare la metodologia stessa dell'operazione per ridurre il livello di rischio.

La ponderazione dei valori del Danno (D) e delle Probabilità (P) sono stati così fissati:

SCALA DELL'INDICE P

VALORE	LIVELLO	DEFINIZIONE/CRITERI
1	BASSISSIMA (IMPROBABILE)	<ul style="list-style-type: none"> → La mancanza rilevata può provocare un danno per la concomitanza di più eventi poco probabili fra loro; → Non sono noti episodi già verificatisi; → Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità.
2	MEDIO-BASSA (POCO PROBABILE)	<ul style="list-style-type: none"> → Il fattore di rischio può provocare un danno solo in circostanze occasionali o sfortunate di eventi; → Non sono noti o sono noti solo rari episodi già verificatisi; → Non esiste correlazione tra attività lavorativa e fattore rischio e situazioni di impianto in marcia e di complessità delle lavorazioni.
3	MEDIO-ALTA (PROBABILE)	<ul style="list-style-type: none"> → Il fattore rischio può provocare un danno anche se in maniera non automatica o diretta; → È noto qualche episodio in cui la mancanza rilevata ha fatto seguito il danno; → Esiste una correlazione tra l'attività lavorativa e/o la necessità di intervento su impianto in marcia
4	ELEVATA (MOLTO PROBABILE)	<ul style="list-style-type: none"> → Esiste una correlazione

SCALA DELL'INDICE MAGNITUDO D

VALORE	LIVELLO	DEFINIZIONE/CRITERI
1	TRASCURABILE	<ul style="list-style-type: none"> → Infortuni o episodi di esposizione acuta con inabilità reversibile o di esposizione cronica con effetti reversibili
2	MODESTA	<ul style="list-style-type: none"> → Infortuni o episodi di esposizione acuta con inabilità reversibile ma di durata superiore a 40 giorni o di esposizione cronica con effetti reversibili
3	NOTEVOLE	<ul style="list-style-type: none"> → Infortuni o episodi di esposizione acuta con effetti di invalidità parziale o di esposizione cronica con effetti irreversibili e/o parzialmente invalidanti
4	INGENTE	<ul style="list-style-type: none"> → Infortuni o episodi di esposizione acuta con effetti di invalidità totale o effetti letali o di esposizione cronica con effetti laterali e/o totalmente invalidanti

DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'intervento in oggetto è finalizzato alla mitigazione del rischio idrogeologico lungo la scarpata presente a monte del tratto terminale di Via Robino, sulle alture del quartiere genovese di Marassi a valle del complesso residenziale noto come "Biscione", a seguito della persistente discesa di materiale terrigeno e lapideo fino a raggiungere la strada, specie in occasione di eventi meteorologici intensi e/o persistenti. L'area in dissesto riguarda un ampio settore di versante che incombe sulla strada, complessivamente per una lunghezza di circa 300 m., il sito è prevalentemente caratterizzato da un contesto collinare

Le problematiche riscontrate nell'area in esame, come meglio descritto nella Relazione Geologica a corredo del progetto definitivo, sono di varia natura e, pertanto, considerata anche la notevole estensione del comparto, si è ritenuto opportuno, per chiarezza e semplicità di esposizione, suddividerlo in quattro settori, così indicativamente individuati (Figura 2):

SETTORE 1: dal civ. n. 100 di Via A. Robino all'inizio del tratto in curva della stessa via;

in questa porzione di versante non sono state rilevate criticità particolarmente significative, se non quelle riconducibili alla pendenza relativamente marcata, alla presenza di alcuni massi, anche provenienti da muretti a secco parzialmente crollati, in precarie condizioni di stabilità e alla probabile necessità di potare o addirittura tagliare alcune essenze arboree in cattivo stato di conservazione. Tuttavia, si è rilevato che il fosso, a tratti ancora riconoscibile, immediatamente a tergo del muro di contenimento al piede del versante risulta per larga parte completamente riempito da detriti costituiti prevalentemente da resti lapidei di medio-piccole dimensioni, terra e ramaglie; questo fa sì che, specie in occasione di precipitazioni più o meno intense e/o prolungate, il materiale detritico che scende ulteriormente dalla scarpata, scavalchi la sommità del muro raggiungendo la strada, che, in adiacenza al manufatto, è destinato a parcheggio per le autovetture.

SETTORE 2: tratto in curva di Via A. Robino e inizio rettilineo in discesa fino al termine del muro in pietra e cls.;

in questa zona le uniche problematiche di rilievo riguardano fenomeni di erosione dovute a ruscellamento selvaggio e il modesto impluvio che si genera in corrispondenza del tratto iniziale della curva ed in cui le acque piovane, non regimate, si concentrano. Anche in questo settore, inoltre, si è riscontrata l'assenza di un adeguato vallo di contenimento del materiale detritico proveniente da monte a tergo del muro di confine con Via Robino, con la conseguente parziale invasione dei parcheggi da parte di tale materiale.

SETTORE 3: tratto rettilineo in discesa fino al civ. n. 115 di Via A. Robino, poco oltre l'incrocio con la strada che scende a destra verso la piazza da cui si raggiunge Via G. Gribodo;

in questa zona le uniche problematiche di rilievo riguardano fenomeni di erosione dovute a ruscellamento selvaggio e il modesto impluvio che si genera in corrispondenza del tratto iniziale della curva ed in cui le acque piovane, non regimate, si concentrano. Anche in questo settore, inoltre, si è riscontrata l'assenza di un adeguato vallo di contenimento del materiale detritico proveniente da monte a tergo del muro di confine con Via Robino, con la conseguente parziale invasione dei parcheggi da parte di tale materiale.

Nella prima parte del SETTORE 3, dove è ancora presente il muro di confine con Via A. Robino, il fosso a tergo del muro risulta completamente riempito di detriti e privo ormai di qualsiasi funzione di trattenuta del materiale proveniente da monte. Inoltre, all'incirca al confine tra SETTORE 3 e SETTORE 4, si registra la presenza di una venuta d'acqua pressoché continua da una frattura dell'ammasso roccioso.

SETTORE 4: da metà circa del civ. n. 115 di Via A. Robino all'incrocio con Via L. Loria e Viale V.C. Bracelli.

lungo tutto il settore l'ammasso roccioso calcareo risulta diffusamente affiorante o sub-affiorante e si presenta in condizioni di alterazione generalmente marcata.

Risulta evidente che, in particolare in occasione di intense e persistenti precipitazioni le acque di ruscellamento superficiali e sotto-superficiali, scorrendo nelle fratture della roccia, favoriscono il distacco di detriti lapidei che, mischiati alla coltre terrigena, tendono a scivolare verso la strada; questa, come detto, negli ultimi 100 metri circa, non è attualmente protetta da alcuna opera di contenimento. Appena prima dell'innesto su Via L. Loria e Viale V. C. Bracelli, in particolare, tra la vegetazione è stato possibile scorgere alcuni affioramenti rocciosi di altezza e/o volumetria piuttosto rilevanti, con pareti localmente subverticali e arretrati di alcuni metri rispetto al limite stradale, molto alterati e in gran parte disarticolati, con massi sub-metrici in procinto di scendere verso la viabilità o, come nel caso di un blocco di circa 1 metro cubo, già staccati e rotolati verso la carreggiata.

Per tutto quanto sopra esposto, il rischio che grava sulla Via A. Robino, risulta molto elevato, come testimoniato dal fatto che parte della carreggiata di monte, tra il SETTORE 3 ed il SETTORE 4, è già stata delimitata con new jersey in cemento ed interdetta al traffico ed al parcheggio, in attesa degli interventi di sistemazione.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PER SETTORE

SETTORE 1:

- preparazione del cantiere con installazione di recinzioni di delimitazione dell'area e cartellonistica di segnalamento
- taglio di alberi e arbusti nell'area di intervento
- posizionamento di una fila continua di gabbioni (n. 32 gabbioni di misura 2 x 1 x 0.75 m, oltre a n. 2 gabbioni sovrapposti di misura 2 x 1 x 0.5 m) alla sommità del muro esistente a protezione della strada dal materiale che scende da monte. I gabbioni prefabbricati, tipo "Ledrosteel" verranno sistemati in posizione arretrata di circa 1.50-2.00 metri rispetto alla testa del muro, in modo da lasciare lo spazio utile per la piantumazione di specie vegetali (presumibilmente ginestre, considerata la compatibilità ambientale di questa specie);
- realizzazione di una palificata in legname a doppia parete (lunghezza 19 m x altezza 1.50 m x larghezza 2.50 m) antistante la muratura a secco parzialmente diruta ivi presente, o, in alternativa, retatura della stessa con sistema di consolidamento tipo "DELTA G80/2 Stainless" (lunghezza 21 m x larghezza 2.50 m) e ancoraggi tipo "GEWI";
- realizzazione di opere "leggere" di ingegneria naturalistica (n. 1 viminata di lunghezza pari a 21 m ca) lungo il settore di versante in questione;
- posa di una geostuoia antierosiva grimpante rinforzata tipo Megamat 20R20 (lunghezza 19 m x larghezza 6 m), a valle del muro a secco esistente;
- realizzazione di un'opera di regimazione idraulica delle acque ruscellanti lungo il pendio, al confine col SETTORE 2, rappresentata da una canaletta in geocomposito per la canalizzazione delle acque superficiali (Geocomposito (GCO) tipo TRENCHMAT S) o equivalente (lunghezza 25 m x larghezza 0.80 m), costituito dall'accoppiamento di una geostuoia (GMA) in polipropilene sul lato superiore, da un geotessile non-tessuto (GTX-N) intermedio in polipropilene e da una pellicola poliofenica impermeabile (PL) sul lato inferiore, per la formazione di canalette a basso impatto ambientale). Inoltre, ove non già presente, si prevede la realizzazione di un pozzetto di raccolta al termine della canaletta e allaccio alla rete di smaltimento presumibilmente già esistente a servizio della stessa Via A. Robino
- piantumazione alberi ed essenze
- smobilito cantiere e spostamento recinzioni in SETTORE 2

SETTORE 2:

- preparazione del cantiere con installazione di recinzioni di delimitazione dell'area e cartellonistica di segnalamento
- taglio di alberi e arbusti nell'area di intervento
- retatura del fronte roccioso affiorante con sistema di consolidamento tipo "DELTA G80/2 Stainless" (lunghezza 21 m x larghezza 6 m) e ancoraggi tipo "GEWI";
- posizionamento di una fila continua di gabbioni prefabbricati (n. 31 gabbioni di misura 2 x 1 x 0.75 m, oltre a n. 1 gabbione di misura 2 x 1 x 0.5 m) tipo "Ledrosteel", posizionati secondo lo schema già riportato per il SETTORE 1, ivi compresa la piantumazione di specie vegetali (ginestre);
- realizzazione di opere "leggere" di ingegneria naturalistica (n. 3 viminate di lunghezza pari a 21 m ca) lungo il settore di versante in questione.
- piantumazione alberi ed essenze
- smobilito cantiere e spostamento recinzioni in SETTORE 3

SETTORE 3:

- preparazione del cantiere con installazione di recinzioni di delimitazione dell'area e cartellonistica di segnalamento
- taglio di alberi e arbusti nell'area di intervento
- posizionamento, ove gli spazi lo consentano, di due file continue e sovrapposte di gabbioni (n. 20 gabbioni di misura 2 x 1 x 0.75 m) tipo "Ledrosteel" per i primi 20 m procedendo verso l'incrocio con Via L. Loria/Viale V.C. Bracelli e poi di una sola fila nei successivi 2 tratti (n. 8 + n. 7 gabbioni di misura 2 x 1 x 0.75 m); la fila basale e le file singole si prevedono arretrate di circa 0.80-1.00 m rispetto al cordolo lato strada esistente, mentre la fila superiore si prevede arretrata di 30 cm rispetto a quella inferiore;
- creazione di uno spazio (lunghezza 6.00 m x larghezza 2.00 m) per la collocazione dei cassonetti AMIU per l'immondizia, attualmente sistemati lungo la carreggiata, al piede del versante, tramite posizionamento di n. 2 gabbioni 2 x 1 x 0.50 m ortogonali al bordo strada e n. 3 gabbioni 2 x 1 x 0.75 m paralleli alla viabilità a chiudere l'area verso la scarpata;

- innalzamento del cordolo esistente tramite realizzazione di un muro in blocchetti di altezza pari a 70-80 cm. Il nuovo manufatto dovrà essere opportunamente dotato di una cunetta lato strada per l'allontanamento delle acque piovane verso la rete di smaltimento idrico presumibilmente esistente a servizio di Via A. Robino, verificando preventivamente l'effettiva efficienza della stessa;
- riempimento dello spazio interposto tra il muretto ed i gabbioni con materiale terrigeno adatto alla piantumazione di una siepe (ginestre) che mascheri la gabbionata;
- retatura dei fronti rocciosi di altezza rilevante qui presenti, con sistema di consolidamento tipo "DELTA G80/2 Stainless" (primo tratto di lunghezza 9 m x larghezza 6 m; secondo tratto di lunghezza 12 m x larghezza 6 m) e ancoraggi tipo "GEWI";
- captazione tramite pozzetto di raccolta (60 x 60 x 60 cm) e tubo interrato (∅ 25 cm; lunghezza circa 7 m) da allacciare alla rete idrica presumibilmente esistente a servizio di Via A. Robino, della sorgente rilevata circa al confine tra SETTORE 3 e SETTORE 4.
- piantumazione alberi ed essenze
- smobilito cantiere e spostamento recinzioni in SETTORE 4

SETTORE 4:

- preparazione del cantiere con installazione di recinzioni di delimitazione dell'area e cartellonistica di segnalamento
- taglio di alberi e arbusti nell'area di intervento
- innalzamento del cordolo esistente in prosecuzione di quello già descritto per il SETTORE 3;
- retatura dei fronti rocciosi di altezza rilevante qui presenti, con sistema di consolidamento tipo "DELTA G80/2 Stainless" (lunghezza 60 m x altezza 8 m) e ancoraggi tipo "GEWI";
- realizzazione di un'opera di regimazione idraulica delle acque ruscellanti lungo il pendio, costituita da una canaletta tipo TRENCHMAT S o equivalente (lunghezza 63 m x larghezza 0.80 m - vedasi descrizione al SETTORE 1) alla sommità della scarpata in roccia presente lungo il tratto del SETTORE 4 che precede l'incrocio con Via L. Loria e Viale V.C. Bracelli e annessi pozzetto di raccolta (60 x 60 x 60 cm) e tubo interrato (∅ 25 cm; lunghezza circa 14 m) da allacciare alla rete idrica esistente a servizio di Via A. Robino;
- ripristino della funzionalità della rete di smaltimento delle acque bianche esistente lungo il lato monte di Via A. Robino, che si presenta, negli ultimi 20-30 m prima dell'incrocio con Via L. Loria e Via V.C. Bracelli, occlusa da materiale prevalentemente terrigeno.
- piantumazione alberi ed essenze
- rimozione del cantiere e pulizia finale

LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO

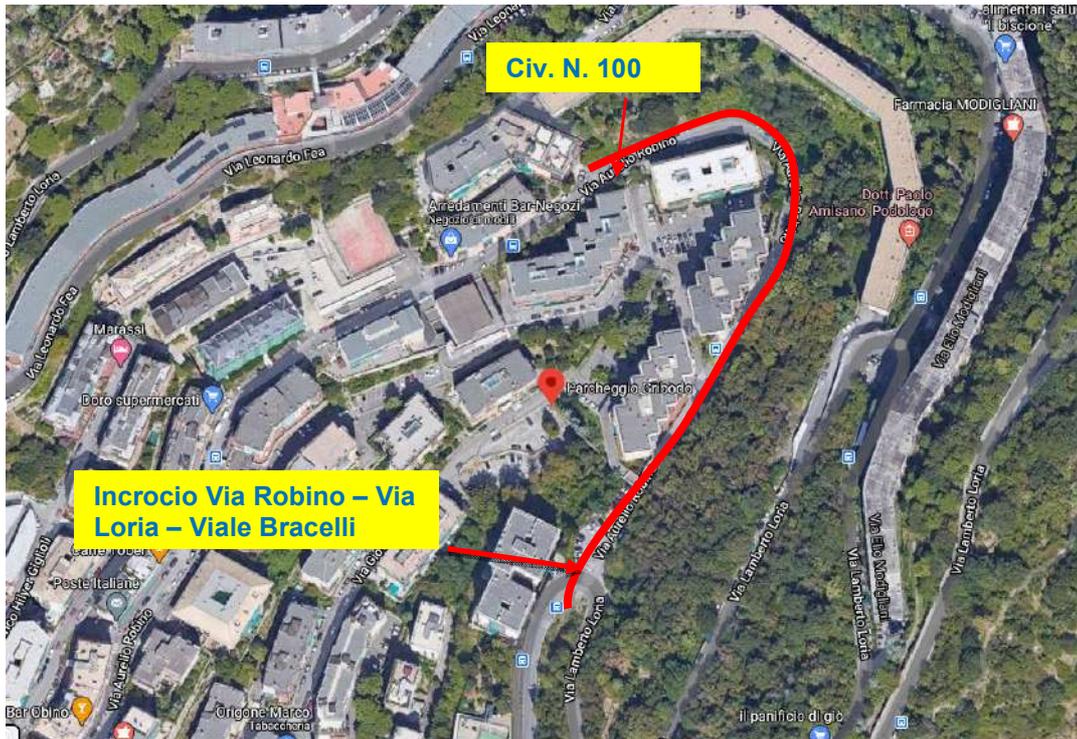


Fig. 1 - Inquadramento dell'area in oggetto. In rosso il tratto di Via A. Robino in esame.



Figura 2 – Stralcio immagine satellitare con indicazione dei 4 settori in cui è stata suddivisa l'area.

INDIVIDUAZIONE ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI RELATIVI ALL'AREA DI CANTIERE

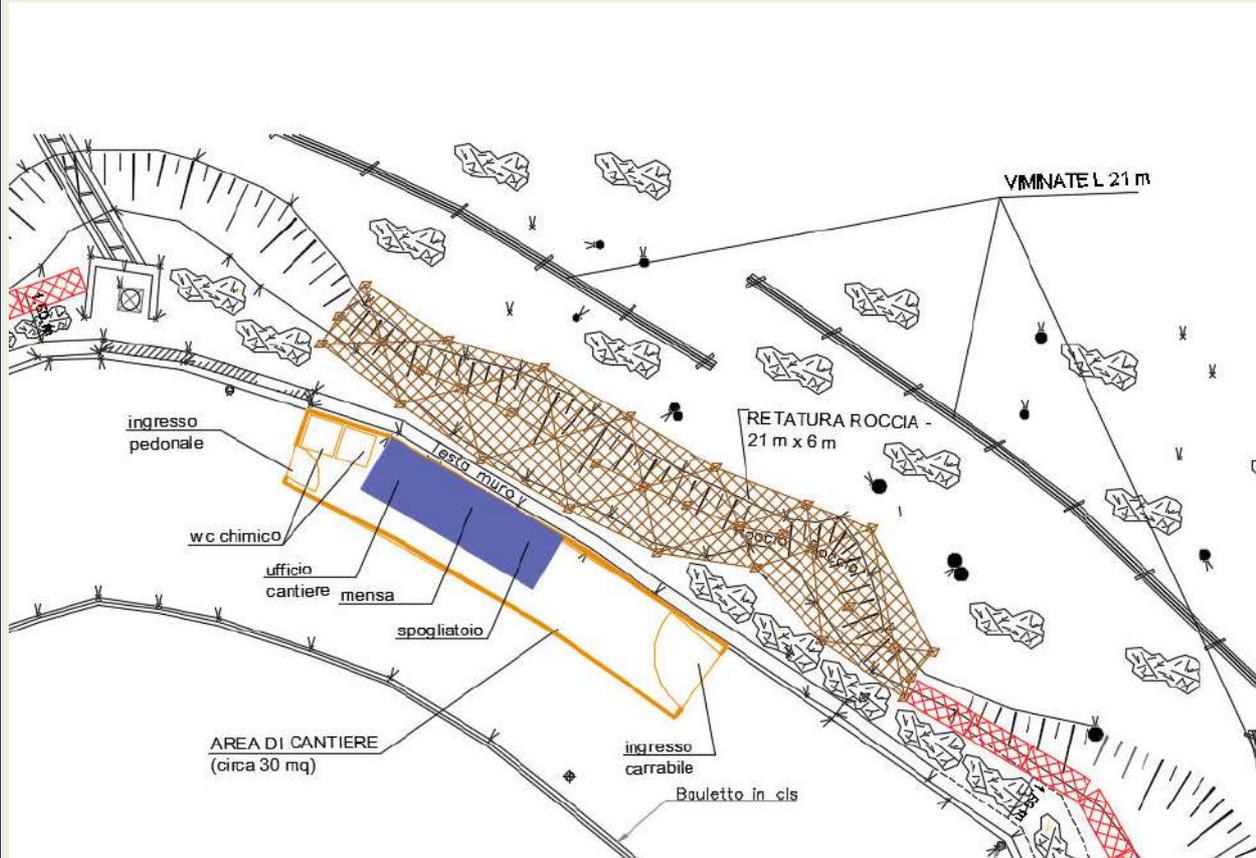
CARATTERISTICHE DELL'AREA DI CANTIERE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE
DALL'ESTERNO VERSO IL CANTIERE E VICEVERSA	
RISCHIO DI ANNEGAMENTO	Per quanto improbabile, il rischio annegamento potrebbe essere presente in caso di allagamento degli scavi. Gli scavi dovranno essere protetti da idoneo parapetto ed è vietato l'accesso ad esso fin quando non saranno prosciugati.
INFRASTRUTTURE:	il cantiere sussiste lungo un'arteria trafficata è pertanto alto il rischio investimento per le lavorazioni di incantieramento, smobilito cantiere, nonché ingresso ed uscita da esso. Si impone vestiario ad alta visibilità e si richiede la massima attenzione al personale operante
LINEE AREE	Lungo la via, in corrispondenza del muro, insistono i pali dell'illuminazione alimentati da linee aeree. In caso di movimentazione carichi con gru o simili, occorre la presenza di un uomo a terra per la loro segnalazione
CONDUTTURE SOTTERRANEE DI SERVIZI	Attualmente non sono state segnalate condutture sotterranee interferenti. Si chiede comunque all'impresa appaltatrice di verificare con gli enti preposti.
VIALBILITA'	Il cantiere è posizionato in un senso unico a scendere verso valle, la recinzione pertanto dovrà essere in new jersey per proteggere il personale operante all'interno del cantiere, opportunamente segnalata con luce rossa ad inizio e fine recinzione ed intervallata con luci gialle. I new jersey dovranno inoltre essere dotati di recinzione invalicabile con altezza minima da terra di 2.20 mt. Al fine di pesare il meno possibile sulla viabilità cittadina, specie sui parcheggi già limitati occorrerà dividere l'area di cantiere come già diviso nelle fasi di lavoro più in seguito riportate.
ALTRI CANTIERI	Al momento della redazione del piano, non sono presenti altri cantieri interferenti
RUMORE	Le lavorazioni da eseguirsi non comportando gravi disagi all'ambiente circostante si richiama il D. lgs 81/08 per quanto le protezioni per il singolo personale
POLVERI	Durante le operazioni di scavo il terreno deve essere adeguatamente umido al fine di non rialzare polveri. Si richiama il D. lgs 81/08 per quanto le protezioni per il singolo personale
FUMI	E' obbligatorio spegnere i mezzi a motore quando non utilizzati
CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO	Altamente probabile il rischio di caduta di materiale dall'alto, trattandosi di lavoro posto al piano rialzato rispetto al piano stradale. Occorre apporre idoneo parapetto dotato di tavola fermapiEDE sul ciglio del muro lungo tutto il tratto interessato dai lavori

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

(nella presente tabella andranno analizzati tutti gli elementi della prima colonna ma sviluppati solo quelli pertinenti al cantiere)

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	MISURE DI COORDINAMENTO
MODALITA' DA SEGUIRE PER LA RECINZIONE, GLI ACCESSI E LE SEGNALAZIONI DEL CANTIERE	Trattandosi di cantiere posto su strada a senso unico dovranno essere posti un ingresso a monte ed un'uscita a valle. Dovrà essere ben visibile dall'esterno anteposando i cartelli di attenzione lavori in corso ed attenzione uscita mezzi a 150 mt prima del cantiere come indicato da c.d.s.
SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI	Dovranno essere posti 2 wc chimici uno per il personale di cantiere ed uno per gli estranei del cantiere (normativa covid 19)
IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE E RETI PRINCIPALI DI ELETTRICITA', ACQUA, GAS E ENERGIA DI QUALSIASI TIPO	Trattandosi di cantiere mobile e temporaneo non si prevedono impianti fissi di cantiere
IMPIANTI DI TERRA E DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	Non essendoci impianti fissi non sono previsti impianti di terra
DISPOSIZIONI PER L'ORGANIZZAZIONE TRA I DATORI DI LAVORO, IVI COMPRESI I LAVORATORI AUTONOMI, DELLA COOPERAZIONE E DEL COORDINAMENTO DELLE ATTIVITA' NONCHE' LA LORO RECIPROCA INFORMAZIONE	Si dispone una riunione di coordinamento 1 volta a settimana, salvo necessità di cantiere ove dovranno essere presenti tutti i responsabili delle imprese presenti in cantiere o che dovranno entrare in cantiere nell'immediato
DISLOCAZIONE DEGLI IMPIANTI DI CANTIERE	Non si prevedono impianti fissi
DISLOCAZIONE DELLE ZONE DI CARICO E SCARICO	Individuate nel layout
ZONE DI DEPOSITO DI ATTREZZATURE E DI STOCCAGGIO MATERIALI E RIFIUTI	Individuate nel layout, comunque dati gli spazi ridotti del cantiere, non si prevedono aree di stoccaggio rifiuti; gli stessi dovranno essere caricati su autocarri e portati a discarica

PLANIMETRIA DEL CANTIERE



Note:

ANALISI DELLE MACRO VOCI RELATIVE ALLE LAVORAZIONI DA ESEGUIRSI

- Installazione cantiere
- Taglio di alberi e arbusti
- Messa in sicurezza area di lavoro in quota mediante posa di parapetto (posto sul ciglio del muraglione)
- Posa di gabbioni
- Retatura del fronte roccioso
- Realizzazione di una palificata in legname a doppia parete
- Posa di una geostuoia
- Realizzazione di un'opera di regimazione idraulica in cui si prevedono le sotto fasi di:
 - a) scavo eseguito a mano o con mini escavatore
 - b) posa di canalette e tubazioni
 - c) posa pozzetti
 - d) rinterrì
- Innalzamento del cordolo esistente mediante blocchetti in cui si prevedono le sotto fasi di:
 - a) Formazione di piano di lavoro al piano
 - b) Scrostamento testa del muro
 - c) posa blocchetti
- Piantumazione alberi ed essenze
- Smobilito cantiere

Montaggio delle baracche e/o box metallici ad uso uffici, depositi, spogliatoi, ecc.

• **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi d'uso comune: mazza, piccone, martello, pinze, tenaglie, chiavi
- Utensili elettrici portatili
- Autocarro (trasporto materiale)
- Autogrù (sollevamento baracche e materiale)

• **Opere Provvisorie**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Opere Provvisorie:

- Trabattelli
- Scale a mano e doppie

• **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Schiacciamento per caduta del materiale	Possibile	Significativo	Notevole
Caduta di persone dall'alto per uso di scale	Possibile	Significativo	Notevole
Movimentazione manuale dei carichi	Possibile	Significativo	Notevole
Ribaltamento dei mezzi	Non probabile	Grave	Accettabile
Investimento	Non probabile	Grave	Accettabile
Elettrocuzione (utensili elettrici portatili)	Non probabile	Grave	Accettabile
Ferite e tagli ed abrasioni	Possibile	Modesto	Accettabile

• **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati

- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Impartire istruzioni in merito alle priorità di montaggio e smontaggio, ai sistemi di stoccaggio, accatastamento e conservazione degli elementi da montare o rimossi
- Predisporre adeguati percorsi per i mezzi e segnalare la zona interessata all'operazione (Art. 108–Allegato XVIII Punto 1. del D. lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- I percorsi non devono avere pendenze eccessive
- Impartire agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti o ingombranti (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Prima di movimentare a mano gli elementi valutare il loro peso e la loro dimensione ed individuare il modo più indicato per afferrarli, alzati e spostali senza affaticare la schiena (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per carichi pesanti o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'efficacia del dispositivo che impedisce l'apertura della scala doppia oltre il limite di sicurezza
- Il trabattello deve essere utilizzato secondo le indicazioni fornite dal costruttore da portare a conoscenza dei lavoratori
- Le ruote del trabattello devono essere munite di dispositivi di blocco (Art 140 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Predisporre sistemi di sostegno nella fase transitoria di montaggio e di smontaggi
- Verificare periodicamente le condizioni degli attrezzi con particolare riguardo alla solidità degli attacchi dei manici di legno agli elementi metallici. Attenersi alle istruzioni ricevute in merito alle priorità di montaggio
- Tenersi a distanza di sicurezza dai mezzi operativi in movimento
- Prestare attenzione alle segnalazioni acustiche o luminose e alla segnaletica di sicurezza
- Rispettare i percorsi indicati
- Le imbracature dei carichi sollevati devono essere eseguite correttamente
- Nel sollevamento dei materiali seguire le norme di sicurezza
- Nella guida dell'elemento in sospensione si devono usare sistemi che consentano di operare a distanza di sicurezza (funi, aste, ecc.)
- La scala deve poggiare su base stabile e piana
- Usare la scala doppia completamente aperta
- Non lasciare attrezzi o materiali sul piano di appoggio della scala doppia
- Non spostare il trabattello con sopra persone o materiale (Art 140 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Devono essere collegate all'impianto di terra, le baracche di cantiere ed i box metallici (Art 80 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Devono essere installati estintori a polvere o CO2 (eseguire la ricarica ogni 6 mesi) (Allegato IV punto 4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Fornire idonei dispositivi di protezione individuale (guanti, calzature di sicurezza e casco) con relative informazioni all'uso (Art 75-77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Usare i DPI (scarpe, guanti e casco) (Art. 78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

• DPI

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Caduta di materiale/attrezzi dall'alto	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 397(2001) <i>Elmetti di protezione</i>
Polveri e detriti durante le lavorazioni	Tuta di protezione	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal

		attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/ perforazione	D.lgs n.106/09 UNI EN 340(2004) <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
Lesioni per caduta di materiali movimentati e/o per presenza di chiodi, ferri, ecc.	Scarpe antinfortunistiche 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN ISO 20344 (2008) <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i>
Lesioni per contatto con organi mobili durante le lavorazioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/ perforazione delle mani	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 388 (2004) <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>

VIABILITA' E SEGNALETICA CANTIERE



• **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi manuali di uso comune

• **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Investimento	Possibile	Significativo	Notevole
Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Modesto	Accettabile
Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Modesto	Accettabile
Ribaltamento	Non probabile	Significativo	Accettabile

• **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Per l'accesso al cantiere dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi e, ove occorrono mezzi di accesso controllati e sicuri, separati da quelli per i pedoni.
- All'interno del cantiere, la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione su strade pubbliche, la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.
- Le strade devono essere atte a resistere al transito dei mezzi di cui è previsto l'impiego, con pendenze e curve adeguate alle possibilità dei mezzi stessi ed essere mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.
- La larghezza delle strade e delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 0,70 metri oltre la sagoma di ingombro massimo dei mezzi previsti. Qualora

il franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate, nell'altro lato, piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri una dall'altra.

- Le strade usate dai mezzi meccanici devono avere una manutenzione appropriata
- Per evitare la formazione di fango e di polvere se sterrate, devono essere spianate, trattate con inerti e innaffiate periodicamente
- La velocità deve essere limitata per garantire la massima sicurezza in ogni condizione e comunque ridotta a passo d'uomo in corrispondenza dei posti di lavoro od passaggio.
- Le manovre in spazi ristretti od impegnati devono avvenire con l'aiuto di personale a terra
- Tali disposizioni devono essere richiamate con apposita segnaletica
- Deve essere regolamentato l'accesso e la circolazione dei mezzi di trasporto personali per raggiungere i posti di lavoro. Se non sono approntate zone di parcheggio, separate da quelle di lavoro, all'interno del cantiere, i mezzi di trasporto personali devono essere lasciati all'esterno
- Le vie d'accesso ed i punti pericolosi non proteggibili del cantiere devono essere segnalati ed illuminati opportunamente
- Deve essere impedito con barriere il transito sotto strutture sospese o protetto con misure cautelari adeguate
- Segnalare la massima velocità dei mezzi di cantiere (max 40 Km/h) e, per i lavori da eseguirsi in presenza di traffico, disporre cartelli con limite di velocità di 15 Km/h
- Tutte le tratte di cantiere comprese nelle sedi stradali devono essere delimitate e protette con barriere idonee adeguatamente segnalate ed illuminate
- Tutti i veicoli di cantiere devono essere in perfetta efficienza (dispositivi di segnalazione acustica, luci e freni)
- Le rampe di accesso al fondo degli scavi devono avere una carreggiata solida in riferimento ai mezzi di trasporto ed una pendenza adeguata (Allegato XVIII punto 1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- La segnaletica di cantiere deve mettere in risalto le condizioni di rischio con i conseguenti obblighi e divieti e deve essere integrata con la segnaletica di sicurezza (Art. 15 comma 1 lettera v del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- La segnaletica deve essere conforme a quanto prescritto nell' Allegato XXIV del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09
- La segnaletica di sicurezza deve essere conforme ai requisiti che figurano negli allegati XXV e XXXII del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09
- La segnaletica che si riferisce a un divieto, un avvertimento o un obbligo ed altresì quella che serve ad indicare l'ubicazione e ad identificare i mezzi di salvataggio o di pronto soccorso deve essere di tipo permanente e costituita da cartelli (Allegato XVIII punto 2.1.1. del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- La segnaletica destinata ad indicare l'ubicazione e ad identificare i materiali e la attrezzature deve essere di tipo permanente e costituita da cartelli o da un colore di sicurezza (Allegato XVIII punto 2.1.1. del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Fornire idonei dispositivi di protezione individuale (guanti, calzature di sicurezza e casco) con relative informazioni all'uso (Art 75-77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Usare i DPI (scarpe, guanti e casco) (Art. 78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

• DPI

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Investimento	Indumenti alta visibilità 	Fluorescente con bande rifrangenti, composto da pantalone e giacca ad alta visibilità	Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 340-471 (2004) Indumenti di

			<i>protezione - Requisiti generali. Indumenti di segnalazione ad alta visibilità per uso professionale - Metodi di prova e requisiti.</i>
Scivolamenti e cadute a livello	Scarpe antinfortunistich e 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni /perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN ISO 20344 (2008) Dispositivi di protezione individuale - Metodi di prova per calzature
Punture, tagli e abrasioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani	Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 388 (2004) Guanti di protezione contro rischi meccanici
Urti, colpi, impatti e compressioni	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 397(2001) Elmetti di protezione

TAGLIO DI ALBERI E SISTEMAZIONE DI AREA A VERDE PUBBLICO

• Macchine/Attrezzature

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Autocarro
- Pala meccanica
- Escavatore
- Decespugliatore
- Motosega
- Motozappa
- Vanga
- Carriola
- Attrezzi manuali di uso comune

• Sostanze Pericolose

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione gli operatori vengono esposti a:

- Polveri
- Concimi

• Valutazione e Classificazione dei Rischi

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Inalazione di polveri e fibre	Possibile	Significativo	Notevole
○ Movimentazione manuale dei carichi	Possibile	Significativo	Notevole
○ Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Significativo	Notevole

○ Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Significativo	Notevole
○ Proiezione di materiali e detriti	Possibile	Significativo	Notevole
○ Vibrazioni	Possibile	Significativo	Notevole
○ Rumore	Possibile	Significativo	Notevole
○ Microclima	Possibile	Modesto	Accettabile
○ Scivolamenti e cadute a livello	Possibile	Modesto	Accettabile

• **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Il datore di lavoro valuta i rischi per la salute dei lavoratori derivanti dall'utilizzo di attrezzature necessarie a svolgere le mansioni lavorative ed attua le misure necessarie per eliminare o ridurre tali rischi (Art. 71 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attuare la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attenersi scrupolosamente alle istruzioni riportate nelle schede tecniche di sicurezza relative alle attività lavorative e all'utilizzo delle attrezzature
- Prima di iniziare i lavori, effettuare un sopralluogo accurato per rilevare la presenza nell'area interessata di elementi pericolosi intrinseci al cantiere interferenti con le operazioni da eseguire
- Nelle lavorazioni che prevedono l'impiego di materiali in grana minuta o in polvere e nei lavori che comportano l'emissione di polveri o fibre dei materiali lavorati, la produzione e/o la diffusione delle stesse deve essere ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee
- Impedire l'avvicinamento, la sosta ed il transito di persone non addette ai lavori, con segnalazioni, transenne e sbarramenti (Allegato IV Punto 1.4 del D.lgs. n.81/08)
- Segnalare la zona d'operazione e delimitare con adeguate barriere di protezione (Art. 163 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Dislocare un'adeguata segnaletica nella zona d'intervento (Allegato XXVIII del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Impartire agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti o ingombranti (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per carichi pesanti o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Impartire tempestivamente agli addetti le necessarie informazioni per la corretta posizione da assumere durante l'uso delle attrezzature affinché rispondano ai requisiti di sicurezza e ai principi di ergonomia (Art. 71 comma 6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore (Art. 192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione alle vibrazioni (Art. 203 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

• **DPI**

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
---------------------------	------------	--------------------	----------------------

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Punture, tagli ed abrasioni per contatto con le attrezzature	<p>Guanti di protezione</p> 	Guanti di protezione meccanica da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani	<p>Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 388 (2004) <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i></p>
Lesioni per contatto con le attrezzature	<p>Scarpe antinfortunistiche</p> 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	<p>Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN ISO 20344 (2008) <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i></p>
Urti, colpi, impatti e compressioni	<p>Casco Protettivo</p> 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale o per contatti con elementi pericolosi	<p>Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 11114(2004) <i>Dispositivi di protezione individuale. Emetti di protezione. Guida per la selezione</i></p>
Inalazione di polveri e fibre	<p>Facciale filtrante per polveri FFP2</p> 	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare $\geq 0,02$ micron.	<p>Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII-punto 3, 4 n.4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 149 (2003) <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura</i></p>
Esposizione a polveri durante le lavorazioni	<p>Tuta di protezione</p> 	Tuta da lavoro da indossare per evitare che la polvere venga a contatto con la pelle	<p>Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 340 (2004) <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i></p>
Proiezione di schegge e detriti	<p>Occhiali di protezione</p> 	Con lente unica panoramica in policarbonato trattati anti graffio, con protezione laterale	<p>Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII-punto 3, 4 n.2 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 166 (2004) <i>Protezione personale degli occhi - Specifiche.</i></p>

PARAPETTI DI PROTEZIONE

Il parapetto è costituito da uno o più correnti paralleli all'intavolato, il cui margine superiore è posto a non meno di 1.00 m dal piano di calpestio, e da tavola fermapiede alta non meno di 20 centimetri, messa di costa e poggiate sul piano di calpestio. Correnti e tavola fermapiede non devono lasciare una luce, in senso verticale, maggiore di 60 cm. Sia i correnti che la tavola fermapiede devono essere applicati dalla parte interna dei montanti.

Elenco Rischi	Valutazione Rischio		
	Probabilità (P)	Danno (D)	Entità
Caduta dall'alto in scavi	Possibile	Significativo	Notevole
Caduta di materiale dalle pareti dello scavo	Possibile	Significativo	Notevole
Movimentazione manuale dei carichi	Possibile	Significativo	Notevole
Ferite, tagli e abrasioni alle mani	Possibile	Modesto	Accettabile

• Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

Verificare la stabilità, la completezza e gli aspetti dimensionali del parapetto di protezione, con particolare attenzione alla consistenza strutturale e al corretto fissaggio, in grado di poter resistere alle sollecitazioni nell'insieme e in ogni sua parte, in relazione alle condizioni ambientali ed alla sua specifica funzione

I parapetti devono essere in grado di sopportare un carico di almeno 50 kg/m.

Allestire i parapetti del ciglio superiore arretrati e provvisti di tavola fermapiede per evitare la caduta di materiali a ridosso dei posti di lavoro a fondo scavo.

Allestire i parapetti con buon materiale e a regola d'arte e conservarli in efficienza per l'intera durata del lavoro.

Non modificare o eliminare un parapetto, ma segnalare al responsabile eventuali non rispondenze del parapetto alla normativa

In presenza di persone o traffico veicolare, il parapetto deve essere sempre segnalato con nastro di colore rosso/bianco e con lampade elettriche o lanterne ad olio durante la notte.

Impartire tempestivamente agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti o ingombranti

Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi

Per carichi pesanti o ingombranti la massa deve essere movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo

Fornire idonei dispositivi di protezione individuale (caschi e calzature di sicurezza) con relative informazioni all'uso

Usare i dispositivi di protezione individuale

• DPI

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Caduta di materiale/attrezzi dall'alto	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 397(2001) <i>Elmetti di protezione</i>
Polveri e detriti durante le lavorazioni	Tuta di protezione	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09

		fenomeni di abrasione /taglio/ perforazione	UNI EN 340(2004) <i>Indumenti di protezione.</i> <i>Requisiti generali</i>
Lesioni per caduta di materiali movimentati e/o per presenza di chiodi, ferri, ecc.	Scarpe antinfortunistiche 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN ISO 20344 (2008) <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i>
Lesioni per contatto con organi mobili durante le lavorazioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/ perforazione delle mani	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 388 (2004) <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Caduta dall'alto	Imbracatura e cintura di sicurezza 	Cintura di sicurezza utilizzata in edilizia per la prevenzione da caduta di persone che lavorano in altezza su scale o ponteggi. Da utilizzare con cordino di sostegno	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII punti 3, 4 n.9 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 361/358 (2003) Specifiche per dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Imbracature per il corpo

ESECUZIONE DI GABBIONATE

- **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi manuali di uso comune
- Autogrù/mezzo di sollevamento
- Gruppo elettrogeno

- **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Microclima	Probabile	Modesto	Notevole
○ Punture, tagli e abrasioni	Probabile	Modesto	Notevole
○ Movimentazione manuale dei carichi	Probabile	Lieve	Accettabile
○ Punture, morsi di insetti o rettili	Non probabile	Significativo	Accettabile
○ Schiacciamento dovuto alla caduta del carico o al ribaltamento/rovesciamento dell'autogrù	Probabile	Significativo	Notevole

○ Caduta del carico per rottura della fune dell'autogrù	Probabile	Significativo	Notevole
○ Investimento di cose o persone durante l'uso dell'autogrù	Probabile	Significativo	Notevole
○ Incidenti con altri veicoli	Probabile	Significativo	Notevole

• **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti
- Per le attività che si svolgono a notevole distanza dal più vicino centro di Pronto Soccorso è necessario prevedere idonei sistemi di comunicazione per contattare direttamente i Centri di trasporto di emergenza (es. Elisoccorso)
- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Una persona deve essere presente in zona sicura e dalla quale sia visibile la zona di lavoro, deve mantenere contatto a vista con gli operatori, ed essere dotata di mezzi di comunicazione adeguati per chiamare, se necessario, ulteriori aiuti
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante
- Quando per esigenze di lavoro alcune opere provvisorie devono essere manomesse o rimosse, appena ultimate quelle lavorazioni è indispensabile ripristinare le protezioni, comunque sempre prima di abbandonare il luogo di lavoro
- Per i lavori eseguiti in altezza, tutte le attrezzature di lavoro devono essere ancorate con cordini in modo da impedirne la caduta
- Evitare il deposito di materiali nelle vicinanze dei cigli o in zone a rischio
- Le aree immediatamente a valle dell'intervento devono essere protette con idonei sistemi di trattenuta per evitare la caduta di massi
- I depositi momentanei devono consentire la agevole esecuzione delle manovre e dei movimenti necessari per lo svolgimento del lavoro
- La macchina deve essere utilizzata esclusivamente da personale adeguatamente addestrato ed a conoscenza delle corrette procedure di utilizzo (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Prima di utilizzare la macchina assicurarsi della sua perfetta efficienza, nonché dell'eliminazione di qualsiasi condizione pericolosa
- Prima di utilizzare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da limitazioni di carico (terreno, pavimentazioni, rampe), ostacoli, limiti di ingombro. In caso di spostamenti su strada, informarsi preventivamente delle eventuali limitazioni di ingombro, carico della pavimentazione stradale, ecc. (Allegato IV, Punto 1.8.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- L'autogrù sarà corredata da un libretto d'uso e manutenzione (Art. 70 del D.lgs. n.81/08)
- L'autogrù sarà dotata di dispositivo di segnalazione acustico
- Sull'autogrù sarà indicata in modo visibile la portata (Allegato V Parte I, Punto 9 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- I ganci dell'autogrù saranno provvisti di dispositivi di chiusura degli imbrocchi e riporteranno l'indicazione della loro portata massima ammissibile
- Sarà effettuata e segnata sul libretto la verifica trimestrale delle funi
- L'autogrù sarà regolarmente denunciata all'ISPESL
- L'autogrù sarà provvista di limitatori di carico
- Durante l'uso posizionare l'autogrù sugli staffoni
- Le funi e il gancio saranno muniti del contrassegno previsti (Allegato V Parte I, Punto 9 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- I percorsi riservati all'autogrù presenteranno un franco di almeno 70 centimetri per la sicurezza del personale a piedi
- Durante l'uso dell'autogrù adottare misure idonee per garantire la stabilità della stessa e dei carichi (cesti, imbracature idonee, ecc.)
- Durante l'uso dell'autogrù le postazioni fisse di lavoro, sotto il raggio di azione, saranno protette con un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di tre metri da terra

- Durante l'uso dell'autogrù i lavoratori imbragheranno il carico secondo quanto insegnato loro; in casi particolari si rifaranno al capocantiere
- Non utilizzare la macchina in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti riportati nella Tabella I dell'Allegato IX del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs. n.106/09 come modificato dal D.lgs n.106/09
- Se sono presenti più autogrù mantenere una distanza di sicurezza, tra le stesse, in funzione dell'ingombro dei carichi
- Posizionare nei pressi dell'autogrù la segnaletica di sicurezza (attenzione ai carichi sospesi, vietato sostare o passare sotto i carichi sospesi, ecc.)
- Durante l'uso dell'autogrù sarà impiegato un lavoratore a terra per operazioni di retromarcia o comunque difficili
- Durante l'uso dell'autogrù sarà esposta una segnaletica di sicurezza richiamante l'obbligo di moderare la velocità
- Le modalità di impiego dell'autogrù ed i segnali prestabiliti per l'esecuzione delle manovre saranno richiamati con avvisi chiaramente leggibili
- Durante l'utilizzo dell'autogrù sulla strada non all'interno di un'area di cantiere, sarà attaccato posteriormente un pannello a strisce bianche e rosse integrato da un segnale *-Passaggio obbligatorio-* con freccia orientata verso il lato dove il veicolo può essere superato e lo stesso sarà equipaggiato con una o più luci gialle lampeggianti
- Nel caso di sollevamento con due funi a tirante le stesse non formeranno tra loro un angolo maggiore di 90 gradi
- Nel caso di sollevamento con due funi a tirante la lunghezza delle due corde sarà maggiore o uguale ad una volta e mezzo la distanza dei ganci di sollevamento
- Durante le operazioni con funi di guida sarà garantito il coordinamento degli addetti alle manovre, sia alla vista che alla voce, eventualmente con l'ausilio di un radiotelefono
- I lavoratori della fase coordinata non devono avvicinarsi all'autogrù, finché la stessa è in uso
- I lavoratori della fase coordinata devono rispettare le indicazioni dell'uomo a terra addetto alla movimentazione dell'autogrù
- I lavoratori della fase coordinata non devono sostare sotto il raggio d'azione dell'autogrù
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art.75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

DPI

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	NOTE
Tagli alle mani	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani	Rif. Normativo Art 75 – 77 – 79 D.lgs. n.81/08 come modificato dal D. Lgs. 106/09 Allegato VIII D.lgs. n.81/08 punto 3, 4 n.5 UNI EN 388(2004) <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Presenza di detriti, rocce, ecc.	Scarpe antinfortunistiche 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	Rif. Normativo Art 75 – 77 – 79 D.lgs. n.81/08 come modificato dal D. Lgs. 106/09 Allegato VIII D.lgs. n.81/08 punto 3, 4 n.6 EN344/345(1992) <i>Requisiti e metodi di prova per calzature di sicurezza, protettive e occupazionali per uso professionale</i>

Caduta di materiale e/o attrezzi	<p>Casco Protettivo</p> 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	<p>Rif. Normativo Art 75 – 77 – 79 D.lgs. n.81/08 come modificato dal D. Lgs. 106/09 Allegato VIII D.lgs. n.81/08 punto 3, 4 n.1 UNI EN 1114(2004) <i>Dispositivi di protezione individuale. Elmetti di protezione. Guida per la selezione</i></p>
Polveri e detriti durante le lavorazioni	<p>Tuta di protezione</p> 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione	<p>Rif. Normativo Art 75 – 77 – 79 D.lgs. n.81/08 come modificato dal D. Lgs. 106/09 Allegato VIII D.lgs. n.81/08 punto 3, 4 n.7 UNI EN 340/04 <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i></p>
Caduta dall'alto	<p>Imbracatura e cintura di sicurezza</p> 	Per tutti i lavori dove serva alternativamente un punto di ancoraggio fisso (posizionamento) o un ancoraggio a dispositivo anticaduta	<p>Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.9 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 361(2003) <i>Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Imbracature per il corpo</i> UNI EN 358 (2001) <i>Dispositivi di protezione individuale per il posizionamento sul lavoro e la prevenzione delle cadute dall'alto. Cinture di posizionamento sul lavoro e di trattenuta e cordini di posizionamento sul lavoro</i></p>

POSA RETI METALLICHE SU PARETI ROCCIOSE

- **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi manuali di uso comune
- Ganci, funi, imbracature
- Rotopercussore

- **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Caduta di materiale dall'alto	Possibile	Significativo	Notevole
Punture, tagli e abrasioni	Probabile	Modesto	Notevole
Caduta dall'alto	Possibile	Significativo	Notevole
Inalazione di polveri e fibre	Probabile	Lieve	Accettabile
Scivolamenti, cadute a livello	Possibile	Modesto	Accettabile

Punture, morsi di insetti o rettili	Non probabile	Significativo	Accettabile
-------------------------------------	---------------	---------------	-------------

• **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Prima di iniziare i lavori, effettuare un sopralluogo accurato per rilevare la presenza nell'area interessata di elementi pericolosi intrinseci al cantiere interferenti con le operazioni da eseguire
- Una persona deve essere presente in zona sicura e dalla quale sia visibile la zona di lavoro, deve mantenere contatto a vista con gli operatore, ed essere dotata di mezzi di comunicazione adeguati per chiamare, se necessario, ulteriori aiuti
- Verificare attentamente gli ancoraggi degli addetti prima di calare gli stessi lungo i costoni rocciosi
- Quando alcune opere provvisorie devono essere manomesse o rimosse, appena ultimate quelle lavorazioni è indispensabile ripristinare le protezioni, comunque sempre prima di abbandonare quel luogo di lavoro
- La zona a monte dell'intervento deve essere recintata con opere provvisorie e parapetti di trattenuta normali, in modo da impedire l'avvicinamento dei lavoratori alle zone di pericolo. Solo le squadre specializzate potranno superare tale delimitazione (con passaggio attraverso specifici cancelletti) previo assenso del responsabile e previo attacco dei sistemi di sicurezza e anticaduta. Qualora risulti impossibile l'applicazione di tali protezioni dovranno essere adottate misure collettive o personali atte ad arrestare con il minore danno possibile le cadute. A seconda dei casi potranno essere utilizzate: superfici di arresto costituite da tavole in legno o materiali semirigidi; reti o superfici di arresto molto deformabili; dispositivi di protezione individuale di trattenuta o di arresto.
- Deve essere, comunque, impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta, segnalando convenientemente la natura del pericolo
- Per i lavori eseguiti in altezza, tutte le attrezzature di lavoro devono essere ancorate con cordini in modo da impedirne la caduta (Art 115 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Evitare il deposito di materiali nelle vicinanze dei cigli o in zone a rischio (Art.120 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Gli effetti dannosi conseguenti alla possibile caduta di masse materiali su persone o cose devono essere eliminati mediante dispositivi rigidi o elastici di arresto aventi robustezza, forme e dimensioni proporzionate alle caratteristiche dei corpi in caduta
- I depositi momentanei devono consentire la agevole esecuzione delle manovre e dei movimenti necessari per lo svolgimento del lavoro (Art 120 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Durante le perforazioni, nel caso in cui si riscontri la produzione e diffusione di polveri e fibre in quantità superiore ai limiti tollerabili, occorrerà fare uso di mascherine antipolvere
- Occorrerà utilizzare un abbigliamento appropriato al lavoro da eseguire, avendo cura di coprire tutte le parti del corpo (Allegato VIII del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

• **DPI**

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Caduta di materiale/attrezzi dall'alto	 Casco Protettivo	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 397(2001) <i>Elmetti di protezione</i>
Polveri e detriti durante le lavorazioni	Tuta di protezione	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.7 del D.lgs.

		presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/ perforazione	n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 340(2004) <i>Indumenti di protezione.</i> <i>Requisiti generali</i>
Scivolamenti e cadute	Scarpe antinfortunistiche 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN ISO 20344 (2008) <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i>
Punture, tagli e abrasioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/ perforazione delle mani	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 388 (2004) <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Proiezione di schegge	Occhiali di protezione 	Con lente unica panoramica in policarbonato trattati anti graffio, con protezione laterale	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII-punto 3, 4 n.2 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 166 (2004) <i>Protezione personale degli occhi - Specifiche.</i>
Inalazione di polveri e fibre	Mascherina 	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare $\geq 0,02$ micron.	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII-punto 3, 4 n.4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 149 (2003) <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura.</i>
Caduta dall'alto	Imbracatura e cintura di sicurezza 	Cintura di sicurezza utilizzata in edilizia per la prevenzione da caduta di persone che lavorano in altezza su scale o ponteggi. Da utilizzare con cordino di sostegno	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII punti 3, 4 n.9 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 361/358 (2003) <i>Specifiche per dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Imbracature per il corpo</i>

VIMINATA VIVA

• Macchine/Attrezzature

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Escavatore
- Motosega
- Sega per legno
- Cesoia
- Pala
- Piccone
- Attrezzi manuali di uso comune
- Gruppo elettrogeno

- Ganci, funi ed imbracature

● **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Inalazione di polveri e fibre	Probabile	Modesto	Notevole
○ Rumore	Probabile	Modesto	Notevole
○ Proiezione di schegge	Possibile	Significativo	Notevole
○ Caduta di materiale dall'alto	Possibile	Significativo	Notevole
○ Caduta dall'alto	Possibile	Significativo	Notevole
○ Movimentazione manuale dei carichi	Possibile	Significativo	Notevole
○ Microclima	Probabile	Lieve	Accettabile
○ Scivolamenti, cadute a livello	Possibile	Modesto	Accettabile
○ Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Modesto	Accettabile
○ Punture, morsi di insetti o rettili	Non probabile	Significativo	Accettabile

● **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature
- Prima di iniziare i lavori, effettuare un sopralluogo accurato per rilevare la presenza nell'area interessata di elementi pericolosi intrinseci al cantiere interferenti con le operazioni da eseguire
- Una persona deve essere presente in zona sicura e dalla quale sia visibile la zona di lavoro, deve mantenere contatto a vista con gli operatori, ed essere dotata di mezzi di comunicazione adeguati per chiamare, se necessario, ulteriori aiuti
- Per le attività che si svolgono a notevole distanza dal più vicino centro di Pronto Soccorso è necessario prevedere idonei sistemi di comunicazione per contattare direttamente i Centri di trasporto di emergenza (es. Elisoccorso)
- Quando per esigenze di lavoro alcune opere provvisorie devono essere manomesse o rimosse, appena ultimate quelle lavorazioni è indispensabile ripristinare le protezioni, comunque sempre prima di abbandonare il luogo di lavoro
- Verificare attentamente gli ancoraggi degli addetti prima di eseguire qualunque operazione a rischio di caduta dall'alto
- Deve essere, comunque, impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta, segnalando convenientemente la natura del pericolo
- Per i lavori eseguiti in altezza, tutte le attrezzature di lavoro devono essere ancorate con cordini in modo da impedirne la caduta
- Evitare il deposito di materiali nelle vicinanze dei cigli o in zone a rischio
- Gli effetti dannosi conseguenti alla possibile caduta di masse materiali su persone o cose devono essere eliminati mediante dispositivi rigidi o elastici di arresto aventi robustezza, forme e dimensioni proporzionate alle caratteristiche dei corpi in caduta
- I depositi momentanei devono consentire la agevole esecuzione delle manovre e dei movimenti necessari per lo svolgimento del lavoro
- Impartire agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti o ingombranti
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Prima di movimentare a mano gli elementi valutare il loro peso e la loro dimensione ed individuare il modo più indicato per afferrarli, alzarli e spostarli senza affaticare la schiena (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

- Per carichi pesanti o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Occorrerà utilizzare un abbigliamento appropriato al lavoro da eseguire, avendo cura di coprire tutte le parti del corpo (Allegato VIII del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

• **DPI**

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Polveri e detriti durante le lavorazioni	Tuta di protezione 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/perforazione	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 340 (2004) <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
Caduta di materiale e/o attrezzi	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 11114(2004) <i>Dispositivi di protezione individuale. Elmetti di protezione. Guida per la selezione</i>
Lesioni per contatto con organi mobili durante le lavorazioni e/o per caduta di materiali o utensili vari	Scarpe antinfortunistiche 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/ abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN ISO 20344 (2008) <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature.</i>
Lesioni per contatto con organi mobili durante le lavorazioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/perforazione delle mani	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 388 (2004) <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Inalazione di polveri e fibre	Facciale filtrante per polveri FFP2 	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare \geq 0,02 micron.	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII-punto 3, 4 n.4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 149 (2003) <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura</i>
	Occhiali di	Con lente unica	Art 75 – 77 – 78, Allegato

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Proiezione di schegge, detriti, ecc.	protezione 	panoramica in policarbonato trattati anti graffio, con protezione laterale	VIII-punto 3, 4 n.2 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 166 (2004) <i>Protezione personale degli occhi - Specifiche.</i>
Caduta dall'alto	Imbracatura e cintura di sicurezza 	Per tutti i lavori dove serve alternativamente un punto di ancoraggio fisso (posizionamento) o un ancoraggio a dispositivo anticaduta	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.9 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 361(2003) <i>Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto.</i> <i>Imbracature per il corpo</i> UNI EN 358 (2001) <i>Dispositivi di protezione individuale per il posizionamento sul lavoro e la prevenzione delle cadute dall'alto. Cinture di posizionamento sul lavoro e di trattenuta e cordini di posizionamento sul lavoro</i>
Rumore che supera i limiti consentiti	Cuffia antirumore 	I modelli attualmente in commercio consentono di regolare la pressione delle coppe auricolari, mentre i cuscinetti sporchi ed usurati si possono facilmente sostituire	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 352-1 (2004) <i>Protettori auricolari.</i> <i>Requisiti generali. Parte 1: cuffie</i>

SCAVI ESEGUITI CON ESCAVATORE

• Macchine/Attrezzature

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Escavatore
- Dumper
- Pompa (per eventuale estrazione acqua di falda)

• Valutazione e Classificazione dei Rischi

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Schiacciamento per ribaltamento del mezzo	Possibile	Grave	Notevole
Investimento	Possibile	Grave	Notevole
Vibrazioni meccaniche per uso di mezzi meccanici	Probabile	Significativo	Notevole
Annegamento (per allagamento a causa di rottura di falde acquifere, vicinanze di fiumi, bacini ecc...)	Possibile	Significativo	Notevole
Caduta di automezzi e materiali nello scavo	Possibile	Significativo	Notevole
Rumore	Probabile	Significativo	Notevole

Seppellimento e sprofondamento delle pareti	Possibile	Significativo	Notevole
Elettrocuzione (per presenza di cavi interrati)	Possibile	Significativo	Notevole
Inalazione di polveri	Probabile	Modesto	Notevole
Scivolamenti e/o cadute di persone, dai cigli o dai bordi nello scavo	Probabile	Modesto	Notevole
Ribaltamento di mezzi meccanici	Non probabile	Grave	Accettabile
Scivolamenti e cadute a livello per presenza di fango o acqua	Possibile	Modesto	Accettabile
Microclima	Possibile	Modesto	Accettabile

- **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro al fine di individuare l'eventuale esistenza di linee elettriche interrate e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione
- I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione devono essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro
- Devono essere formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche
- La zona d'avanzamento del fronte dello scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato
- Qualora accadano situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, i lati accessibili dello scavo e/o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti
- Devono essere predisposte per lo scavo, rampe di pendenza adeguata e con franco di 70 cm da ambedue i lati, considerando l'ingombro massimo della sagoma dei mezzi
- I lavori di scavo, con mezzi manuali o meccanici, devono essere preceduti da un accertamento delle condizioni del terreno e delle opere eventualmente esistenti nella zona interessata
- Vietare il transito con mezzi meccanici sul ciglio degli scavi
- Attenersi alle misure di sicurezza per l'uso dei mezzi meccanici (Allegato V-VI del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- I lavori in scavi devono essere sospesi durante eventi meteorologici che possano influire sulla stabilità dei terreni e la stabilità delle pareti e delle protezioni dello scavo devono essere verificate prima della ripresa delle lavorazioni
- Gli scavi devono essere realizzati e armati come richiesto dalla natura del terreno, dall'inclinazione delle pareti e dalle altre circostanze influenti sulla stabilità ed in modo da impedire slittamenti, frane, crolli e da resistere a spinte pericolose, causate anche da piogge, infiltrazioni, cicli di gelo e disgelo (Art. 118 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Particolare attenzione deve essere dedicata alle utenze (tubazioni, cavidotti) sotterranee parallele alla direzione di scavo poste nelle immediate vicinanze dello stesso, per evitare franamenti o distacchi di materiale dovuti alla presenza di materiale di riporto non omogeneo con il resto del terreno
- La messa in opera manuale o meccanica delle armature o dei sistemi di protezione (pannelli, reti, spritz beton, ecc.) deve di regola seguire immediatamente l'operazione di scavo. Devono essere predisposti percorsi e mezzi per il rapido allontanamento in caso d'emergenza
- La presenza di scavi aperti deve essere in tutti i casi adeguatamente segnalata
- Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli (Art. 120 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione
- Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro

- I depositi anche provvisori di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione in ogni condizione meteorologica
- Le attrezzature capaci di trasmettere vibrazioni al corpo degli operatori devono essere dotate di tutti i dispositivi tecnici più efficaci per la protezione dei lavoratori (dispositivi di smorzamento) ed essere mantenuti in stato di perfetta efficienza
- I percorsi pedonali interni al cantiere, anche al fondo dello scavo, devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori
- Gli ostacoli fissi devono essere convenientemente segnalati e/o protetti (es. ferri di picchettatura e tracciamento, attraversamento di altre utenze). Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare la via di fuga più vicina
- Provvedere al sicuro accesso ai posti di lavoro in piano e sul fondo dello scavo. Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne
- Nell'acquisto di nuove attrezzature occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso
- Le attrezzature devono essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva
- Durante il funzionamento, le cabine ed i carter degli escavatori devono essere mantenuti chiusi e dovranno essere evitati i rumori inutili
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore e se del caso essere sottoposti a sorveglianza sanitaria
- Le attività più rumorose devono essere opportunamente perimetrare e segnalate
- Impedire lo svolgimento di attività che comportino l'esposizione a condizioni climatiche/microclimatiche estreme o a variazioni eccessive delle stesse
- I cigli superiori degli scavi devono essere protetti con teli impermeabili per evitare gli effetti erosivi dell'acqua piovana
- I parapetti del ciglio superiore dello scavo devono risultare convenientemente arretrati e/o provvisti di tavola fermapiEDE, anche al fine di evitare la caduta di materiali a ridosso dei posti di lavoro a fondo scavo
- Prima dell'accesso del personale al fondo dello scavo è necessario effettuare il disaggio e proteggere le pareti
- Nelle attività di scavo in presenza di corsi o bacini d'acqua devono essere prese misure per evitare i rischi di annegamento
- I lavori di scavo e di movimento terra in prossimità di corsi o bacini d'acqua o in condizioni simili devono essere programmati tenendo conto delle variazioni del livello dell'acqua, prevedendo mezzi per la rapida evacuazione
- Deve essere approntato un programma di pronto intervento per il salvataggio delle persone sorprese da irruzioni d'acqua o cadute in acqua e previste le attrezzature necessarie
- Devono essere disponibili in cantiere giubbotti in sommergibili (Allegato VIII del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Gli esposti al rischio, gli incaricati degli interventi di emergenza e tutti gli addetti al cantiere devono essere informati e formati sul comportamento da tenere e addestrati in funzione dei relativi compiti (Art. 18 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Durante gli scavi ed i movimenti terra di regola non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona di intervento dei mezzi d'opera e di trasporto
- Durante gli scavi la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi all'interno dello scavo deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo. In tutti i casi deve essere vietato l'intervento concomitante di attività con mezzi meccanici e attività manuali
- Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro devono essere approntati percorsi sicuri e quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici
- La definizione delle pendenze dei piani di lavoro deve essere effettuata anche in funzione delle caratteristiche delle macchine operatrici e delle capacità di carico degli autocarri (Allegato V - VI del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti
- Qualora il cantiere sia in comunicazione con altre strade aperte al traffico, le intersezioni e le zone interessate dall'entrata e dall'uscita dei mezzi di cantiere devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada; tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità
- Deve essere impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro

- Nell'attività di scavo e di movimento terra, la diffusione di polveri deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici
- L'esposizione alle polveri degli operatori di macchine deve essere ridotta utilizzando il più possibile attrezzature ed impianti dotati di cabina climatizzata (Allegato V-VI del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Quando la quantità di polveri presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria
- Tutti gli addetti devono fare uso dell'elmetto di protezione personale (Allegato VIII del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Le lavorazioni che devono essere svolte in ambiente insalubre (corsi d'acqua, canalizzazioni, ecc.) devono essere preceduti da una ricognizione tesa ad evidenziare possibili focolai di infezione da microrganismi; se del caso, con il parere del medico competente dovranno essere utilizzati i DPI appropriati (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

• **DPI**

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Caduta di materiale/attrezzi dall'alto	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 397(2001) <i>Elmetti di protezione</i>
Investimento	Indumenti alta visibilità 	Fluorescente con bande rifrangenti, composto da pantalone e giacca ad alta visibilità	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII- punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 340-471 (2004) <i>Indumenti di protezione - Requisiti generali. Indumenti di segnalazione ad alta visibilità per uso professionale - Metodi di prova e requisiti.</i>
Scivolamenti e cadute a livello	Stivali antinfortunistici 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN ISO 20344 (2008) <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i>
Punture, tagli e abrasioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 388 (2004) <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Inalazione di polveri e fibre	Mascherina antipolvere FFP2	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare $\geq 0,02$	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII- punto 3, 4 n.4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 149 (2003)

		micron.	<i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura.</i>
Rumore che supera i livelli consentiti	Tappi preformati 	In spugna di PVC, inseriti nel condotto auricolare assumono la forma dello stesso	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 352-2 (2004) <i>Protettori dell'udito. Requisiti generali. Parte 2: Inserti</i>
Annegamento	Giubbotto di salvataggio 	Dispositivo individuale di galleggiamento da indossare	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN ISO 12402 (06) <i>Dispositivi individuali di galleggiamento - Parte 1: Giubbotti di salvataggio per navi d'alto mare - Requisiti di sicurezza</i>

SCAVO A SEZIONE ESEGUITO A MANO

- **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi manuali di uso comune
- Piccone
- Pala

- **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Inalazione di polveri e fibre	Probabile	Modesto	Notevole
Elettrocuzione	Possibile	Significativo	Notevole
Infezione da microorganismi	Possibile	Significativo	Notevole
Seppellimento, sprofondamento	Possibile	Significativo	Notevole
Caduta nello scavo	Possibile	Significativo	Notevole
Scivolamenti, cadute a livello	Possibile	Modesto	Accettabile
Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Modesto	Accettabile

- **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro al fine di individuare l'eventuale esistenza di linee elettriche interrato e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione
- I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione devono essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro
- Devono essere formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche

- Qualora accadano situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, i lati accessibili dello scavo e/o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti
- Durante i lavori di scavo il terreno viene armato o consolidato in presenza del rischio di frane o scoscendimenti (Art.118 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Durante i lavori di scavo deve essere vietata la sosta ed il passaggio dei non addetti ai lavori
- I percorsi per la movimentazione dei carichi e il dislocamento dei depositi, durante le operazioni di scavo e movimenti di terra, devono essere scelti in modo da evitare interferenze con zone in cui si trovano persone
- Lo scavo deve essere circondato da un parapetto normale o coperto con solide coperture (Art.118 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Le pareti dei fronti di attacco degli scavi devono essere tenute con una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti (Art.118 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Prima delle operazioni di scavo verrà verificata con la D.L. la consistenza e la stabilità del terreno, stabilendo così la tratta di scavo possibile in funzione di tali parametri (Art.118 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- I depositi di materiali non dovranno essere costituiti presso il ciglio dello scavo
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art.75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art.77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

• **DPI**

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Caduta di materiale/attrezzi dall'alto	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 397(2001) <i>Elmetti di protezione</i>
Polveri e detriti durante le lavorazioni	Tuta di protezione 	Tuta da lavoro da indossare per evitare che la polvere venga a contatto con la pelle	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII- punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 340 (2004) <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
Scivolamenti e cadute a livello	Stivali antinfortunistici 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN ISO 20344 (2008) <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i>
Punture, tagli e abrasioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 388 (2004) <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Inalazione di polveri e fibre	Mascherina antipolvere FFP2	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare $\geq 0,02$	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII- punto 3, 4 n.4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 149 (2003)

		micron.	<i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura.</i>
Proiezione di materiali	Occhiali di protezione 	Con lente unica panoramica in policarbonato trattati anti graffio, con protezione laterale	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII-punto 3, 4 n.2 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 166 (2004) <i>Protezione personale degli occhi - Specifiche.</i>

POSA TUBAZIONI DI PICCOLO DIAMETRO

- **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi manuali di uso comune
- Autocarro con gru

- **Sostanze Pericolose**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Sostanze Pericolose:

- Polveri inerti

- **Opere Provvisionali**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Opere Provvisionali:

- Andatoie e passerelle

- **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Investimento (presenza di automezzi)	Possibile	Significativo	Notevole
Inalazione di polveri e fibre	Possibile	Significativo	Notevole
Movimentazione manuale dei carichi	Possibile	Significativo	Notevole
Rumore	Possibile	Modesto	Accettabile
Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Modesto	Accettabile
Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Modesto	Accettabile

- **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro al fine di individuare l'eventuale esistenza di linee elettriche interrate e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione
- Vietare il trasporto di terze persone sulle macchine operatrici
- Allontanare uomini e mezzi dal raggio di azione delle macchine operatrici
- Sensibilizzare periodicamente il personale relativamente ai rischi specifici delle operazioni da eseguire
- Predisporre andatoie di attraversamento di larghezza cm.60 per le persone, di cm.120 per il trasporto del materiale (Art. 130 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Armare le pareti più alte di m 1,50 o che non garantiscono stabilità

- Evitare di depositare materiale sul ciglio dello scavo se questo non è adeguatamente armato (Art. 120 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Tenere sotto controllo continuamente le condizioni del terreno in relazione a possibili cedimenti dello stesso
- Impartire agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti o ingombranti (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Prima di movimentare a mano gli elementi valutare il loro peso e la loro dimensione ed individuare il modo più indicato per afferrarli, alzati e spostali senza affaticare la schiena (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per carichi pesanti o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore (Art 192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art.75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art.77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

• **DPI**

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Urti, colpi, impatti e compressioni	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 397(2001) <i>Elmetti di protezione</i>
Investimento	Indumenti alta visibilità 	Fluorescente con bande rifrangenti, composto da pantalone e giacca ad alta visibilità	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII- punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 340-471 (2004) <i>Indumenti di protezione - Requisiti generali. Indumenti di segnalazione ad alta visibilità per uso professionale - Metodi di prova e requisiti.</i>
Scivolamenti e cadute a livello	Scarpe antinfortunistiche 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN ISO 20344 (2008) <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i>
Punture, tagli e abrasioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 388 (2004) <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Rumore che supera i livelli consentiti	Tappi preformati	In spugna di PVC, inseriti nel condotto auricolare assumono la forma dello stesso	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal



MESSA IN OPERA DI POZZETTI PREFABBRICATI

• **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Escavatore
- Autocarro con gru
- Pinza meccanica posa pozzetti
- Attrezzi manuali di uso comune

• **Sostanze Pericolose**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione gli operatori vengono esposti a:

- Malte e conglomerati
- Polvere
- Gas di scarico provenienti dalle macchine operatrici

• **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Inalazione di polveri e fibre	Probabile	Modesto	Notevole
○ Movimentazione manuale dei carichi	Possibile	Significativo	Notevole
○ Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Modesto	Accettabile
○ Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Modesto	Accettabile
○ Rumore	Possibile	Modesto	Accettabile

• **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi scrupolosamente alle istruzioni riportate nelle schede tecniche di sicurezza relative alle attività lavorative e all'utilizzo delle attrezzature
- Il datore di lavoro valuta i rischi per la salute dei lavoratori derivanti dall'utilizzo di attrezzature necessarie a svolgere le mansioni lavorative ed attua le misure necessarie per eliminare o ridurre tali rischi (
- Attuare la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature
- Effettuare la sorveglianza sanitaria preventiva dei lavoratori con periodicità annuale oppure con periodicità stabilita di volta in volta dal medico, mirata al rischio specifico
- Impedire l'avvicinamento, la sosta ed il transito di persone non addette ai lavori, con segnalazioni, transenne e sbarramenti
- Segnalare la zona d'operazione e delimitare con adeguate barriere di protezione
- Dislocare un'adeguata segnaletica nella zona d'intervento
- Impartire agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti o ingombranti
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per carichi pesanti o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Impartire tempestivamente agli addetti le necessarie informazioni per la corretta posizione da assumere durante l'uso delle attrezzature affinché rispondano ai requisiti di sicurezza e ai principi di ergonomia
- Verificare che il personale, durante le operazioni, non sosti sotto i carichi sospesi, nello scavo, sotto i bracci dei mezzi meccanici in tiro, tra colonna in sospensione e bordo scavo, e comunque in posizione di possibile pericolo causato dai mezzi in movimento

- Verificare che l'imbracatura del carico sia effettuata a regola d'arte e che fasce siano in perfetto stato di conservazione
- Imbracare i carichi con cinghie o funi che devono resistere al peso che devono reggere
- Allontanare uomini e mezzi dal raggio d'azione delle macchine operatrici
- Isolare la zona interessata dai lavoratori al fine di evitare il contatto di persone non addette ai lavori con mezzi meccanici
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore (Art. 192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

- **DPI**

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Punture, tagli ed abrasioni per contatto con le attrezzature	<p>Guanti di protezione</p> 	Guanti di protezione meccanica da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 388 (2004) <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Lesioni per contatto con le attrezzature	<p>Scarpe antinfortunistiche</p> 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN ISO 20344 (2008) <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i>
Urti, colpi, impatti e compressioni	<p>Casco Protettivo</p> 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale o per contatti con elementi pericolosi	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 11114(2004) <i>Dispositivi di protezione individuale. Elmetti di protezione. Guida per la selezione</i>
Inalazione di polveri e fibre	<p>Facciale filtrante per polveri FFP2</p> 	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare >= 0,02 micron.	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII-punto 3, 4 n.4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 149 (2003) <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura</i>

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Esposizione a polveri durante le lavorazioni	Tuta di protezione 	Tuta da lavoro da indossare per evitare che la polvere venga a contatto con la pelle	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 340 (2004) <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>

POSA CANALETTE

• Macchine/Attrezzature

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi manuali di uso comune
- Escavatore
- Pala caricatrice
- Rullo gommato
- Autogrù
- Autocarro
- Dumper

• Valutazione e Classificazione dei Rischi

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Caduta del carico (elementi prefabbricati per rottura della fune di sollevamento o sganciamento accidentale)	Possibile	Significativo	Notevole
○ Caduta di persone nello scavo	Possibile	Significativo	Notevole
○ Investimento	Possibile	Significativo	Notevole
○ Rumore	Possibile	Significativo	Notevole
○ Investimento	Possibile	Significativo	Notevole
○ Movimentazione manuale dei carichi	Possibile	Significativo	Notevole
○ Vibrazioni corpo intero	Possibile	Significativo	Notevole
○ Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Modesto	Accettabile

• Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Vietare la presenza di persone non direttamente addette nelle zone di lavoro, segnalare la zona interessata all'operazione.
- Vietare la presenza di personale nella zona d'azione delle macchine operatrici.
- Disporre che le manovre siano guidate da terra da altre persone.
- Vietare la presenza di persone ai lati del carico movimentato.
- Per lavori eseguiti in presenza di traffico stradale seguire le indicazioni dettate dal codice della strada (opportuna segnaletica, ecc.).
- Allestire parapetti o sbarramenti perimetralmente ai cigli di eventuali scavi aperti.
- Impartire adeguate istruzioni sui sistemi d'imbracatura e verificarne l'idoneità.
- Impartire istruzioni particolari sulla sequenza delle operazioni da doversi eseguire.
- Verificare il sistema d'attacco degli elementi.
- Verificare le condizioni dei ganci e dei dispositivi contro lo sganciamento accidentale.
- Verificare frequentemente le condizioni della fune di sollevamento e quelle di imbracatura.

- Impartire tempestivamente agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti e/o ingombranti.
- Fornire tutti i dispositivi di protezione individuale (guanti, caschi, scarpe antinfortunistiche, maschere antipolvere), e adeguati indumenti con relative informazioni all'uso con riferimento alle schede di sicurezza.
- A tutti coloro che devono operare in prossimità di zone di transito veicolare, vanno forniti gli indumenti fluorescenti e rifrangenti
- Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature
- In caso di esecuzione dei lavori in zona con traffico di autoveicoli, accertarsi della predisposizione della idonea segnaletica e degli sbarramenti atti ad impedire investimenti o incidenti. Se del caso, adibire uno o più lavoratori al controllo della circolazione
- In caso di presenza di traffico veicolare nella zona interessata, predisporre un Piano specifico di regolazione del traffico
- Durante i lavori su strada, in caso di passaggio di pedoni, se non esiste il marciapiede, o questo è occupato dal cantiere, dovrà essere delimitato e protetto un corridoio di transito pedonale, lungo il lato o i lati prospicienti il traffico veicolare
- Durante i lavori su strada, con necessità di interruzione momentanea del traffico, in caso di autorizzazione dell'ente proprietario, devono essere posti per ogni senso di marcia, segnali di «Limitazione della velocità» (seguiti dal segnale di “Fine limitazione della velocità”) e di “Preavviso di deviazione”
- Accertarsi che sia stata delimitata l'area di intervento e che siano state predisposte le segnalazioni e protezioni necessarie per lavori su strade aperte al traffico
- Durante lo scarico del materiale dagli autocarri, si deve assistere il conducente sia durante l'avvicinamento che durante lo scarico stesso, interrompendo le lavorazioni in atto
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi
- Prima di movimentare a mano gli elementi valutare il loro peso e la loro dimensione e individuare il modo più indicato per afferrarli, alzati e spostati senza affaticare la schiena
- Per carichi pesanti o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo
- Verificare periodicamente l'efficienza degli utensili e delle attrezzature utilizzate
- Gli utensili e le attrezzature vibranti da impiegare dovranno essere scelte tra quelle meno dannose per l'operatore; le stesse devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es. manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, ecc.) e devono essere installate e mantenute in stato di perfetta efficienza

• **DPI**

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Polveri e detriti durante le lavorazioni	 <p>Tuta di protezione</p>	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/perforazione	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 340(2004) <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
Caduta di materiali dall'alto	 <p>Casco Protettivo</p>	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale o per contatti con elementi pericolosi	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 1114(2004) <i>Dispositivi di protezione individuale. Elmetti di protezione. Guida per la selezione</i>
Lesioni per caduta di materiali movimentati	<p>Scarpe antinfortunistiche</p>	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/ abrasioni/perforazione/	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
		ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	n.106/09 UNI EN ISO 20344 (2008) <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i>
Punture, tagli e abrasioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/perforazione delle mani	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 388 (2004) <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Rumore che supera i limiti consentiti	Cuffia antirumore 	I modelli attualmente in commercio consentono di regolare la pressione delle coppe auricolari, mentre i cuscinetti sporchi ed usurati si possono facilmente sostituire	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 352-1(2004) <i>Protettori auricolari. Requisiti generali. Parte 1: cuffie</i>
Investimento	Indumenti alta visibilità 	Completo formato da pantalone e giacca ad alta visibilità, fluorescente con bande rifrangenti.	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII- punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 340-471 (2004) <i>Indumenti di protezione - Requisiti generali. Indumenti di segnalazione ad alta visibilità per uso professionale - Metodi di prova e requisiti.</i>

RINTERRI DI SCAVI

- **Macchine/Attrezzature/Impianti**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Escavatore
- Autocarro
- Compattatore a piatto vibrante
- Utensili manuali d'uso comune
- Carriola

- **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Vibrazioni meccaniche	Possibile	Significativo	Notevole
Ribaltamento di mezzi meccanici	Possibile	Significativo	Notevole
Caduta di mezzi nello scavo	Possibile	Significativo	Notevole
Rumore	Probabile	Significativo	Notevole
Investimento da parte di mezzi meccanici	Possibile	Significativo	Notevole
Inalazione di polveri e fibre	Probabile	Modesto	Notevole
Caduta di persone nello scavo	Probabile	Modesto	Notevole
Urti, colpi e compressioni	Possibile	Modesto	Accettabile

Microclima	Possibile	Modesto	Accettabile
------------	-----------	---------	--------------------

• **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro al fine di individuare l'eventuale esistenza di linee elettriche interrate e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione
- Devono essere formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche
- La zona interessata dai lavori deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato
- Sensibilizzazione periodica al personale operante relativamente ai rischi specifici delle operazioni da eseguire
- Attenersi alle misure di sicurezza per l'uso dei mezzi meccanici (Allegato V-VI del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Durante il movimento dei mezzi, questi devono essere assistiti da un operatore a terra
- Impedire l'avvicinamento, la sosta ed il transito di persone non addette ai lavori, con segnalazioni e sbarramenti
- Devono essere verificate le vie o le piste di accesso, provvedendo, ove necessario, al loro allargamento o consolidamento (procedere a velocità ridotta)
- Vietare l'avvicinamento del personale non autorizzato al campo di azione delle macchine operatrici
- Nell'acquisto di nuove attrezzature occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso
- Le attrezzature devono essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva
- Durante il funzionamento, le cabine ed i carter degli escavatori devono essere mantenuti chiusi e dovranno essere evitati i rumori inutili
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore e se del caso essere sottoposti a sorveglianza sanitaria
- Le attività più rumorose devono essere opportunamente perimetrare e segnalate
- Impedire lo svolgimento di attività che comportino l'esposizione a condizioni climatiche/microclimatiche estreme o a variazioni eccessive delle stesse
- Gli esposti al rischio, gli incaricati degli interventi di emergenza e tutti gli addetti al cantiere devono essere informati e formati sul comportamento da tenere e addestrati in funzione dei relativi compiti (Art. 18 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Durante l'attività lavorativa di regola non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona di intervento dei mezzi d'opera e di trasporto
- Durante l'attività, la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi all'interno dello scavo deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo. In tutti i casi deve essere vietato l'intervento concomitante di attività con mezzi meccanici e attività manuali
- Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro devono essere approntati percorsi sicuri e quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici
- La definizione delle pendenze dei piani di lavoro deve essere effettuata anche in funzione delle caratteristiche delle macchine operatrici e delle capacità di carico degli autocarri (Allegati V-VI del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti
- Qualora il cantiere sia in comunicazione con altre strade aperte al traffico, le intersezioni e le zone interessate dall'entrata e dall'uscita dei mezzi di cantiere devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada; tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità
- Nell'attività di scavo e di movimento terra, la diffusione di polveri deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici
- L'esposizione alle polveri degli operatori di macchine deve essere ridotta utilizzando il più possibile attrezzature ed impianti dotati di cabina climatizzata (Allegato V,VI del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Quando la quantità di polveri presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria

- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore (Art.192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione alle vibrazioni (Art.203 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

• **DPI**

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Caduta di materiale/attrezzi dall'alto	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 397(2001) <i>Elmetti di protezione</i>
Investimento	Indumenti alta visibilità 	Fluorescente con bande rifrangenti, composto da pantalone e giacca ad alta visibilità	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII- punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 340-471 (2004) <i>Indumenti di protezione - Requisiti generali. Indumenti di segnalazione ad alta visibilità per uso professionale - Metodi di prova e requisiti.</i>
Scivolamenti e cadute a livello	Stivali antinfortunistici 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN ISO 20344 (2008) <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i>
Punture, tagli e abrasioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 388 (2004) <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Inalazione di polveri e fibre	Mascherina antipolvere FFP2 	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare >= 0,02 micron.	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII- punto 3, 4 n.4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 149 (2003) <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura.</i>
Rumore che supera i livelli consentiti	Tappi preformati 	In spugna di PVC, inseriti nel condotto auricolare assumono la forma dello stesso	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09

INALZAMENTO MURO ESISTENTE CON MATTONI IN CLS

• **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Molazza (per la preparazione della malta)
- Betoniera a bicchiere (per la preparazione del calcestruzzo)
- Elevatore a cavalletto (nel caso di piccoli lavori)
- Gru
- Transpallet
- Carriola
- Cazzuola
- Livella a bolla
- Attrezzi manuali di uso comune

• **Sostanze Pericolose**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Sostanze Pericolose :

- Cemento o malta cementizia
- Malta bastarda
- Conglomerati

• **Opere Provvisoriali**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Opere Provvisoriali:

- Ponti su cavalletti
- Trabattelli
- Ponteggio

• **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Inalazione di polveri e fibre	Possibile	Significativo	Notevole
○ Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Significativo	Notevole
○ Caduta dall'alto	Possibile	Significativo	Notevole
○ Movimentazione manuale dei carichi	Possibile	Significativo	Notevole
○ Getti e schizzi	Probabile	Lieve	Accettabile
○ Rumore	Possibile	Modesto	Accettabile
○ Scivolamenti, cadute a livello	Possibile	Modesto	Accettabile
○ Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Modesto	Accettabile
○ Allergeni	Non probabile	Significativo	Accettabile

• **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Non sovraccaricare i ponti di servizio per lo scarico dei materiali che non devono diventare dei depositi. Il materiale scaricato deve essere ritirato al più presto sui solai, comunque sempre prima di effettuare un nuovo scarico (Art. 124 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

- Verificare l'integrità degli impalcati e dei parapetti dei ponteggi prima di ogni inizio di attività sui medesimi. Per molte cause essi potrebbero essere stati danneggiati o manomessi (ad esempio durante il disarmo delle strutture, per eseguire la messa a piombo, etc.)
- Per la realizzazione delle murature, non sono sufficienti i ponti al piano dei solai; è necessario costruire dei ponti intermedi (mezze pontate), poiché non è consentito utilizzare i ponti su cavalletti sui ponteggi esterni (Art. 128 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- La costruzione dei ponti su cavalletti deve risultare sempre appropriata anche quando, per l'esecuzione di lavori di finitura, il loro utilizzo è limitato nel tempo (lavoro di breve durata). I tavoloni da m. 4 di lunghezza devono poggiare sempre su tre cavalletti e devono essere almeno in numero di 4, ben accostati fra loro, fissati ai cavalletti e con la parte a sbalzo non eccedente i cm 20 (Allegato XVIII punto 2.2.2 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare il ponte su cavalletti rispettando altezza massima consentita (senza aggiunte di sovrastrutture), portata massima, e numero di persone ammesse contemporaneamente all'uso (Art. 139 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Se si impiegano ponti su ruote (trabattelli) è necessario ricordare che, anche se la durata dei lavori è limitata a pochi minuti, bisogna rispettare le regole di sicurezza ed in particolare: l'altezza del trabattello deve essere quella prevista dal fabbricante, senza l'impiego di sovrastrutture; le ruote devono essere bloccate; l'impalcato deve essere completo e fissato agli appoggi; i parapetti devono essere di altezza regolare (almeno m. 1), presenti sui quattro lati e completi di tavole fermapiede (Art. 140 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per l'accesso alle "mezze pontate", ai ponti su cavalletti, ai trabattelli, devono essere utilizzate regolari scale a mano e non quelle confezionate in cantiere. Le scale a mano devono avere altezza tale da superare di almeno mt 1,00 il piano di arrivo, essere provviste di dispositivi antisdrucchiolevoli, essere legate o fissate in modo da non ribaltarsi e, quando sono disposte verso la parte esterna del ponteggio, devono essere provviste di protezione (parapetto)
- Evitare i depositi di laterizi sui ponteggi esterni; quelli consentiti, necessari per l'andamento del lavoro, non devono eccedere in altezza la tavola fermapiede
- I depositi momentanei devono consentire la agevole esecuzione delle manovre e dei movimenti necessari per lo svolgimento del lavoro
- Eseguire la pulizia dei posti di lavoro e di passaggio, accumulando il materiale di risulta per poterlo calare a terra convenientemente raccolto o imbragato
- Impartire tempestivamente agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti o ingombranti (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi. Per carichi pesanti o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Evitare il sollevamento di materiali di peso superiore a quello stabilito dalla normativa vigente da parte di un singolo lavoratore. Per carichi pesanti e/o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Adottare sistemi di ausilio (piattaforme di sollevamento e discesa a servizio dei mezzi di trasporto, transpallet a conduzione manuale, ecc.) per ridurre i carichi trasportati. (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 – Allegato XXXIII come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore (Art. 192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

• DPI

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Punture, tagli ed abrasioni per contatto con le attrezzature durante le lavorazioni	Guanti di protezione	Guanti di protezione meccanica da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 388 (2004)

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
		possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani	<i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Lesioni per contatto con le attrezzature	Scarpe antinfortunistiche 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN ISO 20344 (2008) <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i>
Caduta di materiale dall'alto	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale o per contatti con elementi pericolosi	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 1114(2004) <i>Dispositivi di protezione individuale. Emetti di protezione. Guida per la selezione</i>
Inalazione di polveri e fibre	Facciale filtrante per polveri FFP2 	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare $\geq 0,02$ micron.	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII-punto 3, 4 n.4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 149 (2003) <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura</i>
Esposizione a polveri durante le lavorazioni	Tuta di protezione 	Tuta da lavoro da indossare per evitare che la polvere venga a contatto con la pelle	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 340 (2004) <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
Rumore che supera i limiti consentiti	Cuffia antirumore 	I modelli attualmente in commercio consentono di regolare la pressione delle coppe auricolari, mentre i cuscinetti sporchi ed usurati si possono facilmente sostituire	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 352-1 (2004) <i>Protettori auricolari. Requisiti generali. Parte 1: cuffie</i>

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Contro la proiezione di materiali, getti e schizzi	Occhiali di protezione 	Con lente unica panoramica in policarbonato trattati anti-graffio, con protezione laterale	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII-punto 3, 4 n.2 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 166 (2004) <i>Protezione personale degli occhi - Specifiche.</i>

SMANTELLAMENTO CANTIERE E PULIZIA FINALE

• Macchine/Attrezzature

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi d'uso comune: mazza, piccone, martello, pinze, tenaglie
- Utensili elettrici portatili
- Autocarro

• Valutazione e Classificazione dei Rischi

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Caduta attrezzature/materiali	Probabile	Significativo	Notevole
Caduta dall'alto	Probabile	Significativo	Notevole
Elettrocuzione (per contatti diretti e/o indiretti)	Possibile	Significativo	Notevole
Movimentazione manuale dei carichi	Possibile	Significativo	Notevole
Esposizione a rumore	Possibile	Significativo	Notevole
Scivolamenti/cadute in piano	Possibile	Modesto	Accettabile
Inalazione di polveri e fibre	Possibile	Modesto	Accettabile
Tagli, abrasioni e schiacciamenti alle mani	Possibile	Modesto	Accettabile
Microclima (caldo-freddo)	Possibile	Modesto	Accettabile

• Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Delimitare la zona interessata dalle operazioni, se tale zona è nell'immediata vicinanza della sede stradale, predisporre la necessaria segnaletica stradale, attenendosi alle norme del codice della strada e al regolamento d'attuazione
- Verificare la presenza di eventuali linee elettriche interrate prima di iniziare l'intervento
- Effettuare un controllo sulle modalità di imbraco del carico
- Durante le fasi di carico/scarico vietare l'avvicinamento del personale e di terzi, mediante avvisi e sbarramenti
- Controllare la portata dei mezzi per non sovraccaricarli
- Prestare particolare attenzione nelle fasi di smantellamento del cantiere che richiedano interventi in quota (scale, ponti su ruote, autocestelli, ecc) (Art 111–115 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Fare uso di cinture di sicurezza nel caso in cui il personale non risulti assicurato in altro modo contro al rischio di caduta dall'alto (Art 111 – 115 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori

- Impartire agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti o ingombranti (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Prima di movimentare a mano gli elementi valutare il loro peso e la loro dimensione ed individuare il modo più indicato per afferrarli, alzati e spostali senza affaticare la schiena (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per carichi pesanti o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Limitare il più possibile la movimentazione manuale dei carichi facendo uso di attrezzature di sollevamento
- Nella movimentazione manuale, posizionare bene i piedi ed utilizzare le gambe per il sollevamento mantenendo sempre la schiena ben eretta
- Durante la movimentazione manuale di carichi pesanti ai lavoratori usare appositi attrezzi manuali per evitare lo schiacciamento con le funi, con il materiale e con le strutture circostanti
- I lavoratori della fase coordinata non devono avvicinarsi alla zona di trasporto materiali pesanti finché la stessa non sarà terminata
- Fare uso di abbigliamento adeguato nei periodi freddi
- Evitare, per quanto possibile, esposizioni dirette e prolungate al sole
- Controllare periodicamente lo stato di efficienza degli utensili e delle attrezzature in dotazione individuale
- Evitare l'utilizzo di martelli, picconi, pale e, in genere, attrezzi muniti di manico o d'impugnatura se tali parti sono deteriorate, spezzate o scheggiate o non siano ben fissate all'attrezzo stesso
- Rimuovere le sbavature della testa di battuta degli utensili (es. scalpelli) per evitare la proiezione di schegge
- Utilizzare sempre l'apposita borsa porta attrezzi
- Utilizzare l'utensile o l'attrezzo solamente per l'uso a cui è destinato e nel modo più appropriato
- Non appoggiare cacciaviti, pinze, forbici o altri attrezzi in posizione di equilibrio instabile
- Riporre entro le apposite custodie, quando non utilizzati, gli attrezzi affilati o appuntiti (asce, roncole, accette, ecc.)
- Gli utensili elettrici dovranno essere provvisti di doppio isolamento, riconoscibile dal simbolo del doppio quadrato (Art 80 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Gli utensili elettrici portatili provvisti di doppio isolamento elettrico non dovranno essere collegati all'impianto di terra (Art 80 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per l'uso degli utensili elettrici portatili saranno osservate le ore di silenzio imposte dai regolamenti locali
- Evitare il contatto del corpo con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni
- Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali
- Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore (Art 192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art.75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei D.P.I. da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

• DPI

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Urti, colpi, impatti e compressioni	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 397(2001) <i>Elmetti di protezione</i>
Polveri e detriti durante le lavorazioni	Tuta di protezione	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.7 del D.lgs.

		presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/ perforazione	n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 340(2004) <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
Lesioni per caduta di materiali movimentati	Scarpe antinfortunistiche 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN ISO 20344 (2008) <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i>
Punture, tagli e abrasioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 388 (2004) <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Inalazione di polveri e fibre	Mascherina antipolvere FFP2 	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare $\geq 0,02$ micron.	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII-punto 3, 4 n.4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 149 (2003) <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura.</i>
Rumore che supera i livelli consentiti	Tappi preformati 	In spugna di PVC, inseriti nel condotto auricolare assumono la forma dello stesso	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 352-2 (2004) <i>Protettori dell'udito. Requisiti generali. Parte 2: Inserti</i>

PARAGRAFO COVID-19

Il virus è caratterizzato da una elevata contagiosità. Il SARS-CoV-2 è un virus respiratorio che si diffonde principalmente attraverso il contatto con le goccioline del respiro espulse dalle persone infette ad esempio tramite:

- la saliva, tossendo, starnutendo o anche solo parlando;
- contatti diretti personali;
- le mani, ad esempio toccando con le mani contaminate bocca, naso o occhi.

Le persone contagiate sono la causa più frequente di diffusione del virus. L'OMS considera non frequente l'infezione da nuovo coronavirus prima che si sviluppino sintomi, seppure sono numerose le osservazioni di trasmissione del contagio avvenuti nei due giorni precedenti la comparsa di sintomi. Il periodo di incubazione varia tra 2 e 12 giorni; 14 giorni rappresentano il limite massimo di precauzione.

Nei luoghi di lavoro, non sanitari, la probabilità di contagio, in presenza di persone contagiate, aumenta con i contatti tra i lavoratori che sono fortemente correlati a parametri di prossimità e aggregazione associati all'organizzazione dei luoghi e delle attività lavorative (ambienti, organizzazione, mansioni e modalità di lavoro, ecc.).

L'infezione da SARS-CoV-2 può causare sintomi lievi come rinite (raffreddore), faringite (mal di gola), tosse e febbre, oppure sintomi più severi quali polmonite, sindrome respiratoria acuta grave (ARDS), insufficienza renale, fino al decesso. Di comune riscontro è la presenza di anosmia (diminuzione/perdita dell'olfatto) e ageusia (diminuzione/perdita del gusto), che sembrano caratterizzare molti quadri clinici.

Nel "Documento tecnico sulla possibile rimodulazione delle misure di contenimento del contagio da SARS-CoV-2 nei luoghi di lavoro e strategie di prevenzione" l'INAIL individua per il settore delle costruzioni una classe di rischio BASSO e per gli operai edili una classe di rischio MEDIO-BASSO.

In considerazione degli elementi di rischio individuati nel presente documento si individuano le misure di prevenzione, protezione ed organizzazione messe in atto al fine di garantire un adeguato livello di protezione per il personale impegnato in cantiere sulla base di quanto contenuto nel "PROTOCOLLO CONDIVISO DI REGOLAMENTAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DEL COVID – 19 NEI CANTIERI" e nel "PROTOCOLLO CONDIVISO DI REGOLAMENTAZIONE DELLE MISURE PER IL CONTRASTO E IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DEL VIRUS COVID-19 NEGLI AMBIENTI DI LAVORO".

COORDINAMENTO GENERALE COVID-19

Per evitare il più possibile i contatti i varchi pedonali degli accessi al cantiere, alle zone di lavoro e a quelle comuni sono contingentati utilizzando opportuna segnaletica, hanno, se possibile, una via di entrata e una di uscita delle persone, aree cuscinetto ove non devono sostare le persone e delimitazioni fisiche (ad esempio, catene, nastri, transenne fisse o estendibili).

Agli accessi è affissa segnaletica circa le disposizioni delle Autorità e le regole adottate in cantiere per il contenimento della diffusione del COVID-19.

In prossimità degli accessi di cantiere e delle zone di lavoro e quelle comuni sono collocati dispenser con detergenti per le mani indicando le corrette modalità di frizione.

All'interno del cantiere tutti i lavoratori o chiunque entri devono seguire una corretta modalità di comportamento. In particolare:

- Il controllo della temperatura corporea secondo le disposizioni previste;
- la consapevolezza e l'accettazione del fatto di non poter fare ingresso o di poter permanere in cantiere e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, anche successivamente all'ingresso, sussistano le condizioni di pericolo (sintomi di influenza, temperatura, provenienza da zone a rischio o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc) in cui i provvedimenti dell'Autorità impongono di informare il medico di famiglia e l'Autorità sanitaria e di rimanere al proprio domicilio;
- l'impegno a rispettare tutte le disposizioni delle Autorità e del datore di lavoro nel fare accesso in cantiere (in particolare: mantenere la distanza di sicurezza, utilizzare gli strumenti di protezione individuale messi a disposizione durante le lavorazioni che non consentano di rispettare la distanza interpersonale di un metro e tenere comportamenti corretti sul piano dell'igiene);
- l'impegno a informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della presenza di qualsiasi sintomo influenzale durante l'espletamento della prestazione lavorativa, avendo cura di rimanere ad adeguata distanza dalle persone presenti;
- l'obbligo del datore di lavoro di informare preventivamente il personale, e chi intende fare ingresso nel cantiere, della preclusione dell'accesso a chi, negli ultimi 14 giorni, abbia avuto contatti con soggetti risultati positivi al COVID-19 o provenga da zone a rischio secondo le indicazioni dell'OMS.

Il personale, prima dell'accesso al cantiere dovrà essere sottoposto al controllo della temperatura corporea. Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°, non sarà consentito l'accesso al cantiere. Le persone in tale

condizione saranno momentaneamente isolate e fornite di mascherine, non dovranno recarsi al Pronto Soccorso e/o nelle infermerie di sede, ma dovranno contattare nel più breve tempo possibile il proprio medico curante e seguire le sue indicazioni o, comunque, l'autorità sanitaria.

La periodicità della sanificazione è stabilita in relazione alle caratteristiche ed agli utilizzi dei locali e mezzi di trasporto, previa consultazione del medico competente aziendale e del Responsabile di servizio di prevenzione e protezione, dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente).

Per le operazioni di pulizia e sanificazione sono definiti i protocolli di intervento specifici in comune accordo con i Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente).

Gli operatori che eseguono i lavori di pulizia e sanificazione sono dotati di tutti gli indumenti e i dispositivi di protezione individuale.

Le azioni di sanificazione sono eseguite utilizzando prodotti specifici prescritti dalla legge.

Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre con temperatura superiore ai 37,5° e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse, lo deve dichiarare immediatamente al datore di lavoro o al direttore di cantiere che dovrà procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell'autorità sanitaria e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori e procedere immediatamente ad avvertire le autorità sanitarie competenti e i numeri di emergenza per il COVID-19 forniti dalla Regione o dal Ministero della Salute. Si chiede agli eventuali possibili contatti stretti (es. colleghi squadra, colleghi di ufficio) di lasciare cautelativamente il cantiere.

In caso un lavoratore che opera in cantiere risultasse positivo al tampone COVID-19 le principali attività necessarie sono di seguito riportate.

Il datore di lavoro collabora con le Autorità sanitarie per l'individuazione degli eventuali "contatti stretti" di una persona presente in cantiere che sia stata riscontrata positiva al tampone COVID-19. Ciò al fine di permettere alle autorità di applicare le necessarie e opportune misure di quarantena. Nel periodo dell'indagine, il datore di lavoro potrà chiedere agli eventuali possibili contatti stretti di lasciare cautelativamente il cantiere secondo le indicazioni dell'Autorità sanitaria. Il coordinatore della sicurezza, i datori di lavoro delle imprese e i responsabili di cantiere forniscono tutte le informazioni necessarie al datore di lavoro, del lavoratore riscontrata positiva al tampone COVID-19, che collabora con le Autorità sanitarie. Il coordinatore della sicurezza sentiti il committente, il responsabile dei lavori, le imprese con i rispettivi rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza e il medico competente valutano la prosecuzione dei lavori nel periodo di indagine.

I lavori non possono riprendere prima della pulizia e sanificazione degli ambienti di lavoro.

Per il reintegro progressivo di lavoratori dopo l'infezione da COVID-19, il medico competente, previa presentazione di certificazione di avvenuta negativizzazione del tampone secondo le modalità previste e rilasciata dal dipartimento di prevenzione territoriale di competenza, effettua la visita medica precedente alla ripresa del lavoro, a seguito di assenza per motivi di salute di durata superiore ai sessanta giorni continuativi, al fine di verificare l'idoneità alla mansione".

Qualora la lavorazione da eseguire imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili altre soluzioni organizzative sono usate le mascherine e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc...) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie.

I lavoratori adottano le precauzioni igieniche, in particolare eseguono frequentemente e minuziosamente il lavaggio delle mani, anche durante l'esecuzione delle lavorazioni. E' verificata la corretta pulizia degli strumenti individuali di lavoro impedendone l'uso promiscuo, fornendo anche specifico detergente e rendendolo disponibile in cantiere sia prima che durante che al termine della prestazione di lavoro. Sono messi a disposizione dei lavoratori idonei mezzi detergenti per le mani.

Ai lavoratori è fornita una informazione adeguata sulla base delle mansioni e dei contesti lavorativi, con particolare riferimento al complesso delle misure adottate cui il personale deve attenersi in particolare sul corretto utilizzo dei DPI per contribuire a prevenire ogni possibile forma di diffusione di contagio.

E' vietata la presenza di più lavoratori nelle cabine di guida e pilotaggio dei mezzi d'opera.

Qualora è necessaria la presenza di più lavoratori nelle cabine di guida e non siano possibili altre soluzioni organizzative sono usate le mascherine e altri dispositivi di protezione. (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc...) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie. E' assicurata la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica delle macchine con le relative cabine di guida o di pilotaggio. Sono messi a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani, I lavoratori incaricati igienizzano le mani prima e dopo le manovre.

GANT

Descrizione delle opere	giorni lavorativi
settore 1	
preparazione del cantiere con installazione di recinzioni di delimitazione dell'area e cartellonistica di segnalamento	2
taglio di alberi e arbusti nell'area di intervento	2
posizionamento di una fila continua di gabbioni (n. 32 gabbioni di misura 2 x 1 x 0.75 m, oltre a n. 2 gabbioni sovrapposti di misura 2 x 1 x 0.5 m) alla sommità del muro esistente a protezione della strada dal materiale che scende da monte. I gabbioni prefabbricati, tipo "Ledrosteel" verranno sistemati in posizione arretrata di circa 1.50-2.00 metri rispetto alla testa del muro, in modo da lasciare lo spazio utile per la piantumazione di specie vegetali (presumibilmente ginestre, considerata la compatibilità ambientale di questa specie)	3
realizzazione di una palificata in legname a doppia parete (lunghezza 19 m x altezza 1.50 m x larghezza 2.50 m) antistante la muratura a secco parzialmente diruta ivi presente, o, in alternativa, retatura della stessa con sistema di consolidamento tipo "DELTAX G80/2 Stainless" (lunghezza 21 m x larghezza 2.50 m) e ancoraggi tipo "GEWI";	3
realizzazione di opere "leggere" di ingegneria naturalistica (n. 1 viminata di lunghezza pari a 21 m ca) lungo il settore di versante in questione	2
posa di una geostuoia antiersiva grimpante rinforzata tipo Megamat 20R20 (lunghezza 19 m x larghezza 6 m), a valle del muro a secco esistente	3
realizzazione di un'opera di regimazione idraulica delle acque ruscellanti lungo il pendio, al confine col SETTORE 2, rappresentata da una canaletta in geocomposito per la canalizzazione delle acque superficiali (Geocomposito (GCO) tipo TRENCHMAT S) o equivalente (lunghezza 25 m x larghezza 0.80 m), costituito dall'accoppiamento di una geostuoia (GMA) in polipropilene sul lato superiore, da un geotessile non-tessuto (GTX-N) intermedio in polipropilene e da una pellicola poliofenica impermeabile (PL) sul lato inferiore, per la formazione di canalette a basso impatto ambientale). Inoltre, ove non già presente, si prevede la realizzazione di un pozzetto di raccolta al termine della canaletta e allaccio alla rete di smaltimento presumibilmente già esistente a servizio della stessa Via A. Robino	3
piantumazione alberi ed essenze	1
smobilito cantiere e spostamento recinzioni in SETTORE 2	1
Settore 2	
taglio di alberi e arbusti nell'area di intervento	2
retatura del fronte roccioso affiorante con sistema di consolidamento tipo "DELTAX G80/2 Stainless" (lunghezza 21 m x larghezza 6 m) e ancoraggi tipo "GEWI"	3
posizionamento di una fila continua di gabbioni prefabbricati (n. 31 gabbioni di misura 2 x 1 x 0.75 m, oltre a n. 1 gabbione di misura 2 x 1 x 0.5 m) tipo "Ledrosteel", posizionati secondo lo schema già riportato per il SETTORE 1, ivi compresa la piantumazione di specie vegetali (ginestre)	3
realizzazione di opere "leggere" di ingegneria naturalistica (n. 3 viminate di lunghezza pari a 21 m ca) lungo il settore di versante in questione.	5
piantumazione alberi ed essenze	1
smobilito cantiere e spostamento recinzioni in SETTORE 3	1
Settore 3	
taglio di alberi e arbusti nell'area di intervento	2

posizionamento, ove gli spazi lo consentano, di due file continue e sovrapposte di gabbioni (n. 20 gabbioni di misura 2 x 1 x 0.75 m) tipo "Ledrosteel" per i primi 20 m procedendo verso l'incrocio con Via L. Loria/Viale V.C. Bracelli e poi di una sola fila nei successivi 2 tratti (n. 8 + n. 7 gabbioni di misura 2 x 1 x 0.75 m); la fila basale e le file singole si prevedono arretrate di circa 0.80-1.00 m rispetto al cordolo lato strada esistente, mentre la fila superiore si prevede arretrata di 30 cm rispetto a quella inferiore	1,5
creazione di uno spazio (lunghezza 6.00 m x larghezza 2.00 m) per la collocazione dei cassonetti AMIU per l'immondizia, attualmente sistemati lungo la carreggiata, al piede del versante, tramite posizionamento di n. 2 gabbioni 2 x 1 x 0.50 m ortogonali al bordo strada e n. 3 gabbioni 2 x 1 x 0.75 m paralleli alla viabilità a chiudere l'area verso la scarpata	0,5
innalzamento del cordolo esistente tramite realizzazione di un muro in blocchetti di altezza pari a 70-80 cm. Il nuovo manufatto dovrà essere opportunamente dotato di una cunetta lato strada per l'allontanamento delle acque piovane verso la rete di smaltimento idrico presumibilmente esistente a servizio di Via A. Robino, verificando preventivamente l'effettiva efficienza della stessa	3
riempimento dello spazio interposto tra il muretto ed i gabbioni con materiale terrigeno adatto alla piantumazione di una siepe (ginestre) che mascheri la gabbionata	2
retatura dei fronti rocciosi di altezza rilevante qui presenti, con sistema di consolidamento tipo "DELTA X G80/2 Stainless" (primo tratto di lunghezza 9 m x larghezza 6 m; secondo tratto di lunghezza 12 m x larghezza 6 m) e ancoraggi tipo "GEWI"	4
captazione tramite pozzetto di raccolta (60 x 60 x 60 cm) e tubo interrato (Æ 25 cm; lunghezza circa 7 m) da allacciare alla rete idrica presumibilmente esistente a servizio di Via A. Robino, della sorgente rilevata circa al confine tra SETTORE 3 e SETTORE 4	2
piantumazione alberi ed essenze	1
smobilito cantiere e spostamento recinzioni in SETTORE 4	2
Settore 4	
taglio di alberi e arbusti nell'area di intervento	2
innalzamento del cordolo esistente in prosecuzione di quello già descritto per il SETTORE 3	3
retatura dei fronti rocciosi di altezza rilevante qui presenti, con sistema di consolidamento tipo "DELTA X G80/2 Stainless" (lunghezza 60 m x altezza 8 m) e ancoraggi tipo "GEWI"	5
realizzazione di un'opera di regimazione idraulica delle acque ruscellanti lungo il pendio, costituita da una canaletta tipo TRENCHMAT S o equivalente (lunghezza 63 m x larghezza 0.80 m - vedasi descrizione al SETTORE 1) alla sommità della scarpata in roccia presente lungo il tratto del SETTORE 4 che precede l'incrocio con Via L. Loria e Viale V.C. Bracelli e annessi pozzetto di raccolta (60 x 60 x 60 cm) e tubo interrato (Æ 25 cm; lunghezza circa 14 m) da allacciare alla rete idrica esistente a servizio di Via A. Robino	3
ripristino della funzionalità della rete di smaltimento delle acque bianche esistente lungo il lato monte di Via A. Robino, che si presenta, negli ultimi 20-30 m prima dell'incrocio con Via L. Loria e Via V.C. Bracelli, occlusa da materiale prevalentemente terrigeno	1
piantumazione alberi ed essenze	1
rimozione del cantiere e pulizia finale	2
totale giorni lavorativi	70

STIMA DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA

N	CODICE PREZZIARIO	DESCRIZIONE	UM	QUANTITA'	PARTI UGUALI	ONERE	ONERE TOTALE
		MISURE ANTICONTAGGIO COVID-19					
1	P.R.L. Ordin. n.48/2020	Predisposizione di personale addetto, opportunamente formato, all'ingresso/uscita dal cantiere, dai luoghi di lavoro e dagli spazi comuni, al fine di attuare gli opportuni protocolli di contingentamento degli ingressi e di misurazione della temperatura corporea dei lavoratori, nonché per la messa in atto dei protocolli per il ricevimento delle forniture (verifica della temperatura dell'autista del mezzo, indicazioni sull'area di stazionamento e modalità di scarico delle forniture, verifica delle dotazioni delle misure di protezioni del soggetto esterno ed eventuale fornitura di mascherina e guanti in lattice, verifica della igienizzazione delle mani con uso di gel a base alcolica).	ore	70	1	34,41 €	2.408,70 €
2	P.R.L. Ordin. n.48/2020	Fornitura e posa in opera di opportuna cartellonistica di grande formato per l'accesso/uscita al cantiere, a colori, realizzata in alluminio spessore 5/10 o altro materiale ad alta rigidità e resistente agli agenti atmosferici, recante tutte le disposizioni da adottare in funzione dell'emergenza legata al COVID-19 per tutta la durata dei lavori compresa la rimozione finale.	cad	1	1	150,00 €	150,00 €

3	P.R.L. Ordin. n.48/2020	Fornitura e posa in opera di opportuna cartellonistica, a colori, nei formati A4/ A3, in carta semipatinata gr. 100, plastificata a caldo con apposite buste che garantiscano un'ottima rigidità, relativa alle procedure di ingresso/uscita contingentato ai luoghi di lavoro, ai locali mensa, agli spogliatoi ed alle zone comuni, nonché per la regolamentazione dei percorsi, mantenendo la distanza minima di 1 metro, per tutta la durata dei lavori compresa la rimozione finale.	cad	10	1	2,00 €	20,00 €
4	P.R.L. Ordin. n.48/2020	Fornitura e posa in opera di postazione igienica completa, fissa o mobile, indipendente per il lavaggio mani, dotata di lavabo a colonna con dosatore per sapone liquido o con contenitore di gel a soluzione idroalcolica, destinata ad uso esclusivo del personale esterno (fornitori, trasportatori, ecc..) da posizionare all'ingresso dei cantieri o in prossimità dell'ingresso dei baraccamenti, mense, spazi comuni, ecc.	cad	3	1	18,98 €	56,94 €

5	P.R.L. Ordin. n.48/2020	Trattamento di DISINFEZIONE di locali quali adeseempio mense, spogliatoi, uffici ottenutamediante le operazioni previste di cui al comma1 lettere b del D.M. 7 luglio1997, n. 274.Il trattamento dovrà essere eseguito conprodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogenoal 0,1%:con cadenza giornaliera all'interno di localiquali mense e spogliato come previsto al punto2 del DPCMperiodicamente negli altri locali a servizio delcantiere come indicato nel PSC. Dell'avvenutadisinfezione si deve dare notizia in un cartelloapposto all'interno dei locali che riporti giornoora principio attivo utilizzato e addetto che l'haeseguita	mq	6	70	3,52 €	1.478,40 €
6	P.R.L. Ordin. n.48/2020	Trattamento di DISINFEZIONE del bagno chimico ottenuta mediante le operazioni previste di cui al comma 1 lettere b del D.M. 7 luglio 1997, n. 274. Il trattamento dovrà essere eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o eta nolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%: con cadenza giornaliera all'interno di locali quali mense e spogliatoi come previsto al punto 2 del DPCM Consumo previsto 0,20 lggoperaio. Dell'avvenuta disinfezione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno ora, principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita	mq	2	70	3,52 €	492,80 €

7	P.R.L. Ordin. n.48/2020	Trattamento di DISINFEZIONE di attrezzature, mezzi d'opera, cabine di guida o di pilotaggio, pulsantiere, quadri elettrici e simili di cui il Piano di Sicurezza e Coordinamento preveda un uso promiscuo tra diversi soggetti ottenuta mediante le opera zioni previste di cui al comma 1 lettere b del D.M. 7 luglio 1997, n. 274. Il trattamento dovrà eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o eta nolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%. Misurata per giorni per operaio pre sente in cantiere. Consumo previsto 0,25 lggoperaio	cad	2	70	3,52 €	492,80 €
				TOTALE ONERI COVID			5.099,64 €
		ONERI SICUREZZA RELATIVI AL CANTIERE					
8	95.C10.A10. 010	Servizio igienico chimico mobile per ogni mese ompreso il montaggio ed il successivo smontaggio, la preparazione della base di appoggio, gli oneri per la periodica pulizia ed i relativi materiali di consumo (stimato a 3 mesi di utilizzo)	cad	2	3	172,50 €	1.035,00 €
9	95.C10.A20. 010	Locale spogliatoio, costituito da monoblocco in lamiera ziancata coibentata, completo di impianto elettrico e idrico, di armadietti e panche, compresi oneri di montaggio e smontaggio, il tutto conforme a quanto previsto nell'allegato XIII del D.lgs. 9/4/2008, n° 81 e s.m.i., delle dimensioni di circa 2,20x4,50x2,40 m circa, valutato per i primi 12 mesi di utilizzo. (stimato a 3 mesi di utilizzo)	cad	1	3	869,44 €	2.608,32 €
10	95.A10.A10. 010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli inacciaio elettrosaldato e zincato, del pesodi 20 kg circa, montati su basi di	m	20	4	7,13 €	570,40 €

		calcestruzzoprefabbricate (per area fissa di cantiere)					
11	95.A10.A30.010	Recinzione in elementi di cls posizionamento e smontaggio	m	20	1	15,13 €	302,60 €
12	95.A10.A30.020	New Jersey in cls noleggio	m	20	70	1,34 €	1.876,00 €
13	95.B10.S10.075	Illuminazione fissa con lampade elettriche posate su perimetro di ponteggi, recinzioni o simili, poste a distanza non superiore a ml 6 compresa la linea di collegamento e allacciamento fino a 10 ml. Alimentazione a 24 volt compreso trasformatore. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio, recinzione o simile, per i primi 3 mesi di impiego	m	20	1	11,82 €	236,40 €
14	95.A10.A10.010	Montaggio smontaggio recinzione pannelli grigliati costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate	m	80	4	7,16 €	2.291,20 €
15	95.A10.A10.015	Nolo di recinzione pannelli grigliati	m	80	4	0,10 €	32,00 €
16	95.A10.A50.010	Parapetto legno/metallo protezione aperture verso il vuoto	m	50	1	30,72 €	1.536,00 €
17	95.A10.A60.010	Passerelle o andatoie larghezza minima 80 cm realizzate a norma di legge, comprese le necessarie protezioni e parapetti (stimati)	m	15	1	32,18 €	482,70 €
18	95.E10.A10.010	Dispositivo anticaduta verticale costituito da cavo retrattile strozzafune per montaggi verticali valutato a metro/giorno per fase operativa, comprensivo di fune di sostegno per dispositivo anticaduta	cad	2	10	0,86 €	17,20 €

19	95.F10.A10.010	Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m².	cad	1	1	345,00 €	345,00 €
20	95.F10.A10.020	Cartello segnaletica obbligo divieto pericolo. visib 23 m delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m,	cad	1	1	14,58 €	14,58 €
				TOTALE ONERI CANTIERE			11.347,40 €
				TOTALE ONERI CANTIERE			11.347,40 €
				TOTALE ONERI COVID			5.099,64 €
				TOTALE ONERI SICUREZZA			16.447,04 €

01	11/2021	PRIMA EMISSIONE	Geol. Franzè Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore

Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE

Dirigente

Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI, VERDE PUBBLICO

Progetto

17.04.00

CAPO PROGETTO

Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO

Responsabile

Geol. Stefano Bruzzone

Collaboratori

Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Responsabile: Arch. Ivano Bareggi

Collaboratori: Geom. Antonella Conti, Dott. Matteo Previtera, Geom. Bartolomeo Caviglia, Sig. Giuseppe Stragapede

Progetto PAESAGGISTICO

Responsabile

Collaboratori

Computi metrici e Stime

Responsabile: Geom. Marco Terenzio

Collaboratori: Geol. Stefano Bruzzone, Geol. Antonietta Franzè

Progetto IDRAULICO

Responsabile

Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione ed esecuzione)

Ing. Emanuele Tatti

Verifica accessibilità

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Responsabile Ing. Emanuele Tatti

Altro

(Progetto prevenzione incendi)

Altro

(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera

INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)

Municipio

Bassa Valbisagno

III

Quartiere

Marassi

17

N° prog. tav.

8

N° tot. tav.

12

Oggetto della tavola

ELENCO PREZZI UNITARI

Scala

varie

Data

Novembre 2021

Livello Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20089

Codice PROGETTAZIONE

17.04.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

C01_E_EP



COMUNE DI GENOVA
Direzione Progettazione
Struttura Idrogeologia e Geotecnica

LAVORI **Intervento di mitigazione del rischio di caduta massi e materiale terrigeno e vegetale dal versante a monte di Via Robino nel tratto compreso tra il civ. n. 100 e l'innesto su Via Loria/Viale Bracelli**

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
15.A10.A22.010	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 5 t. in rocce sciolte. (quarantotto/52) mano d'opera € 36,03 pari al 74,26% sicurezza pari a € 1,80	m ³	48,52
15.A10.A22.020	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 5 t. in rocce tenere. (ottanta/25) mano d'opera € 59,66 pari al 74,34% sicurezza pari a € 2,96	m ³	80,25
20.A20.C02.010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. RAPP. A/C 0,60 (centootto/00)	m ³	108,00
20.A28.A10.010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino. (trentotto/42) mano d'opera € 32,74 pari al 85,21% sicurezza pari a € 1,37	m ²	38,42
20.A28.C05.010	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione. (ventotto/04) mano d'opera € 17,68 pari al 63,06% sicurezza pari a € 0,77	m ³	28,04
20.A52.A40.030	Muratura in blocchi prefabbricati di calcestruzzo vibrocompresso spessore 25 cm. (sessantadue/63) mano d'opera € 40,04 pari al 63,93% sicurezza pari a € 1,58	m ²	62,63
20.A85.PA.001	Fornitura e posa in opera di pozzetti prefabbricati in CLS, non armato, compreso il letto di posa, eventuale scavo, rinfianco e rinterro. Comprendente gli elementi di base, chiusura e prolunga. area C e Area D (centoquarantanove/53) mano d'opera € 47,83 pari al 31,99% sicurezza pari a € 2,51	cad	149,53
25.A28.F15.005	Armatura in rete metallica elettrosaldata, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450C (uno/71) mano d'opera € 0,82 pari al 48,10% sicurezza pari a € 0,05	Kg	1,71
25.A85.PA.002	fornitura e posa di tubazioni in PVC rigido, posti in opera su massetto di calcestruzzo e/o idoneo letto di posa, compreso lo scavo, il rinfianco, il rinterro, i massetti e il letto di posa. Area C e Area D		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.PA.PA.003	(diciotto/11) mano d'opera € 14,44 pari al 79,73% sicurezza pari a € 0,80 Esecuzione di intervento di stasamento tombature otturate da terra, fogliame e ramaglia, mediante impiego di autospurgo combinato tramite pulizia idrodinamica. Capacità cisterna raccolta fango da 5.000 a 8.000 litri, cisterna acqua per pulizia idrodinamica da 1.000 a 3.000 litri, pompa aspirante portata > 1.500 m ³ /h di vuoto; pompa a pistoni portata > 250 litri/min; pressione variabile da 120 a 180 bar; tubo sonda diametro interno 3/4"-1/2", compreso conducente e operatore. Area D	m	18,11
75.A10.A20.020	(settantanove/70) Decespugliamento, con eliminazione di arbusti infestanti (rovi, vitalbe, piante lianose, ecc.), compreso lo sminuzzamento in loco, per interventi: Totale per interventi oltre a 100 m ²	h	79,70
75.A10.A60.020	(uno/37) mano d'opera € 0,87 pari al 63,15% sicurezza pari a € 0,04 Rimozione e asportazione di ceppaia di piante ad alto fusto, del volume fino a 1 m ³ di scavo, compreso lo stesso, il taglio delle radici, il sollevamento ed il carico della ceppaia e dei materiali di risulta dello scavo, il riempimento della buca con terriccio vegetale, eseguito con mezzo meccanico	m ²	1,37
75.A10.B50.001	(centosessantacinque/62) mano d'opera € 104,75 pari al 63,25% sicurezza pari a € 3,08 Abbatimento di alberi adulti a chioma espansa siti su strada. Intervento comprensivo di ogni onere, macchina operatrice, attrezzatura, raccolta e conferimento del materiale di risulta: Su strada a traffico medio: esemplari di altezza da 12 m a 16 m	cad	165,62
75.C10.PA.012	(duecentoquindici/00) Messa a dimora di arbusti di ginestra, compresa la fornitura degli stessi, l'apertura di buca delle dimensioni di circa 50x50x50 cm, la fornitura di terriccio concimato e l'innaffio. Compreso il reinterro e la sistemazione in loco della terra eccedente. La garanzia di attecchimento	cad	215,00
80.A10.B10.010	(tre/82) mano d'opera € 3,82 pari al 100,00% Pulizia di superfici di scarpate da rivestire con rete metallica comprendente: Pulizia di superfici di scarpate da rivestire con rete metallica comprendente: taglio al colletto di ceppaia e radici; rimozione di tutte le parti smosse e pericolanti; calo in basso e carico su qualsiasi mezzo escluso il trasporto alla PPDD per superfici non inferiori a 500 m ² .	cad	3,82
80.B20.PA.009	(sette/28) mano d'opera € 5,71 pari al 78,44% sicurezza pari a € 0,24 Fornitura e posa in opera di geostuoia grimpante rinforzata di geostuoia per contenimento terra. Area A.	m ²	7,28
	(sette/17)	m ²	7,17

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
80.B20.PA.010	<p>mano d'opera € 5,40 pari al 75,31% sicurezza pari a € 0,28</p> <p>Fornitura, montaggio, riempimento con pietrame di adeguata pezzatura (Dmin mm90) e posa di gabbioni strutturali in rete elettrosaldata, dim m 2,00 x 0.75 x 1,00 a marchio CE e conformi alle ETA 17/0059 strutturali, drenanti, sollevabili con gancio a pettine CE, preassemblati realizzati con tondino in acciaio diam 6 (filo doppio trasversale) protetto contro la corrosione con trattamento Galfan (Zn 95% - Al 5%) in ragione di 290 gr/mq nel rispetto della UNI EN 10244-2. Il gabbione avrà maglia rinforzata di dim 200 x 50 mm calcolate per permettere il sollevamento del gabbione pieno. i pannelli ed il fondo verranno collegati con sistema rapido a Z7U ed il coperchio sarà fissato con punti metallici mediante graffatrice. compreso il trasporto e la posa da pieni in cantiere distanza max 50 km</p> <p>(duecentotredici/80)</p>	m ³	213,80
80.B20.PA.011	<p>Fornitura, montaggio, riempimento con pietrame di adeguata pezzatura (Dmin mm90) e posa di gabbioni strutturali in rete elettrosaldata, dim m 2,00 x 0.5 x 1,00 a marchio CE e conformi alle ETA 17/0059 strutturali, drenanti, sollevabili con gancio a pettine CE, preassemblati realizzati con tondino in acciaio diam 6 (filo doppio trasversale) protetto contro la corrosione con trattamento Galfan (Zn 95% - Al 5%) in ragione di 290 gr/mq nel rispetto della UNI EN 10244-2. Il gabbione avrà maglia rinforzata di dim 200 x 50 mm calcolate per permettere il sollevamento del gabbione pieno. i pannelli ed il fondo verranno collegati con sistema rapido a Z7U ed il coperchio sarà fissato con punti metallici mediante graffatrice. compreso il trasporto e la posa da pieni in cantiere distanza max 50 km</p> <p>(duecento cinquantotto/43)</p>	m ³	258,43
80.B30.PA.008	<p>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.</p> <p>(settantanove/30)</p>	m	79,30
80.C10.PA.004	<p>Fornitura e stendimento di rivestimento di scarpata in roccia o in terra mediante rete metallica realizzata con differenti caratteristiche costruttive o comunque tensionabili (.....). Rete con resistenza a trazione longitudinale 50 ? kN/m < 100. Compresa fornitura e posa in opera. compreso sovrapprezzo per maglia quadrata 3X3 M per infittimento della maglia degli ancoraggi e del reticolato in fune 3,00 x 3,00 m</p> <p>(cinquanta/16)</p>	m ²	50,16
80.C10.PA.005	<p>mano d'opera € 84,94 pari al 169,34%</p> <p>FORMAZIONE DEL RETICOLO DI CONTENIMENTO - CON FUNE DI ACCIAIO ZINCATO Ø MIN = 12 MM ANIMA TESSILE</p> <p>(undici/25)</p>	m	11,25
80.C10.PA.006	<p>mano d'opera € 30,34 pari al 269,69%</p> <p>CHIODATURE PER ANCORAGGIO RETICOLO DI CONTENIMENTO barre di acciaio con resistenza minima allo snervamento di 500 n/mmq e a rottura 550 N/mmq , D=25... sono considerati 70 chiodi di lunghezza m 3,00</p> <p>(sessantaquattro/44)</p>	m	64,44

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
80.C10.PA.007	mano d'opera € 27,20 pari al 42,21% Teli geotessili in fibra naturale (JUTA o COCCO). Fornitura e posa. (sei/49)	m ²	6,49
80.D10.B10.010	Costruzione di viminata viva, costituita da due paletti di castagno del diametro di 8-10 cm, lunghezza minima di mt 1,00, infissi nel terreno per almeno 70 cm., posa in opera di intreccio formato da 4 – 5 pertichini di castagno del diametro di 4 – 5 cm e lunghezza minima da 2 – 5 mt, compreso il reinterro a monte e la posa a dimora di almeno 6 talee di latifoglie (salici o maggiociondolo), talee reperite in loco Costruzione di viminata viva, costituita da due paletti di castagno del diametro di 8-10 cm, lunghezza minima di mt 1,00, infissi nel terreno per almeno 70 cm., posa in opera di intreccio formato da 4?5 pertichini di castagno del diametro di 4?5 cm e lunghezza minima da 2?5 mt, compreso il reinterro a monte e la posa a dimora di almeno 6 talee di latifoglie (salici o maggiociondolo), talee reperite in loco (trentaquattro/60)	m	34,60
95.A10.A10.010	mano d'opera € 17,93 pari al 51,81% sicurezza pari a € 0,82 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. (sette/16)	m	7,16
95.A10.A10.015	mano d'opera € 7,16 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,30 Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Nolo valutato a metro giorno. (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione) (zero/10)	m	0,10
95.B10.S10.075	mano d'opera € 0,02 pari al 25,00% Ponteggiature Illuminazione fissa con lampade elettriche posate su perimetro di ponteggi, recinzioni o simili, poste a distanza non superiore a ml 6 compresa la linea di collegamento e allacciamento fino a 10 ml. Alimentazione a 24 volt compreso trasformatore. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio, recinzione o simile, per i primi 3 mesi di impiego. (undici/82)	m	11,82
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. (centosettantadue/50)	cad	172,50
95.E10.A10.010	Dispositivo anticaduta costituito da cavo retrattile strozzafune per montaggi verticali valutato a metro/giorno per fase operativa, comprensivo di fune di sostegno per dispositivo anticaduta (zero/86)	cad	0,86
95.E10.A10.015	Dispositivo anticaduta Fune di sostegno per dispositivo anticaduta a cavo retrattile, compreso lo smontaggio		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
95.E10.A10.020	(ventitre/17) Dispositivo anticaduta dispositivo anticaduta con recupero automatico della fune, per montaggio orizzontale, valutato a giorno per fase lavorativa, compresa fune di scorrimento della lunghezza fino a 10 m.	m	23,17
95.F10.A10.010	(zero/28) 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.	cad	0,28
95.F10.A10.020	(trecentoquarantacinque/00) Segnaletica Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012.	cad	345,00
SIC.01	(quattordici/58) Fornitura e posa in opera di opportuna cartellonistica, a colori, nei formati A4/ A3, in carta semipatinata gr. 100, plastificata a caldo con apposite buste che garantiscano un'ottima rigidità, relativa alle procedure di ingresso/uscita contingentato ai luoghi di lavoro, ai locali mensa, agli spogliatoi ed alle zone comuni, nonché per la regolamentazione dei percorsi, mantenendo la distanza minima di 1 metro, per tutta la durata dei lavori compresa la rimozione finale.	cad	14,58
SIC.02	(tre/00) Trattamento di DISINFEZIONE di locali quali ad esempio mense, spogliatoi, uffici ottenuta mediante le operazioni previste di cui al comma 1 lettere b del D.M. 7 luglio 1997, n. 274. Il trattamento dovrà essere eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%: - con cadenza giornaliera all'interno di locali quali mense e spogliato come previsto al punto 2 del DPCM - periodicamente negli altri locali a servizio del cantiere come indicato nel PSC. Dell'avvenuta disinfezione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno ora principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita. Al giorno	cad	3,00
SIC.03	(uno/80) Trattamento di SANIFICAZIONE del bagno chimico, eseguita da ditta qualificata ai sensi del D.M. 7 luglio 1997, n. 274, mediante nebulizzazione con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%. Il bagno sottoposto al trattamento dovrà essere interdetto e poi sottoposto a ventilazione per almeno 2 ore prima di consentire la sua fruibilità. il trattamento è eseguito in ambienti non sanitari dove abbiano soggiornato casi confermati di COVID-19 ovvero ove prescritto nei protocolli aziendali dal medico competente per particolari situazioni ambientali rilevate. Dell'avvenuta sanificazione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno, ora, principio attivo utilizzato e Azienda che l'ha eseguita. A settimana	m²	1,80
SIC.04	(ventiquattro/00) Fornitura di mascherine di protezione dalle polveri di tipo FFP2 senza valvole di inspirazione e/o espirazione, in tessuto-non-tessuto a più strati, con elastici in polipropilene, graffette in acciaio, schiuma di tenuta in poliuretano, stringinaso in alluminio. Classificazione monouso con la sigla "NR" , conformi alla norma EN 149:2001 ed avente marcatura CE, o provvista di attestazione di INAIL di rispondenza alle norme vigenti. La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro (mascherine KN95). A settimana	cad	24,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
SIC.05	(tre/20) Fornitura di maschere facciali monouso di tipo chirurgico formate da due o tre strati di tessuto non tessuto (Tnt) .La mascherina deve avere strisce per il naso, le linguette per le orecchie e devono essere sterilizzate prima del confezionamento in busta sigillata e termosaldata. Devono essere rispondenti alla norma tecnica UNI EN 14683:2019 e marcatura CE, o nel caso non ne siano provviste devono avere l'attestazione dell'ISSN. (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro). Al giorno	cad	3,20
SIC.06	(zero/50) Fornitura di tuta monouso realizzata in tessuto non tessuto tipo melt blown a protezione contro gli agenti infettivi ai sensi della norma UNI EN 14126 2004, resistente sotto pressione idrostatica (ISO/FDIS 16604) alla penetrazione dei liquidi contaminati. (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro). A settimana	cad	0,50
SIC.07	(quattro/00) Fornitura di guanti monouso in lattice conformi a quanto previsto al punto 5 norma EN 455-1 2000 tenuta d'acqua, oltre che ad essere conformi ai principi generali e agli standard contenuti nella EN ISO 10993-1:2009. Al giorno	cad	4,00
SIC.08	(zero/32) Fornitura di termometro digitale ad infrarossi no contact conforme alle direttive CEE 93/42 e 2007/47/ce sui dispositivi medici, con temperatura impostabile in Celsius o Fahrenheit, accuratezza minima di +- 0,3 °C (0,6°F) e responsività pari a 1 sec	cad	0,32
SIC.09	(settantacinque/00) Soluzione idroalcolica per igienizzazione mani a base di alcool etilico denaturato a 70° in dispenser da 500 ml con dosatore	cad	75,00
	(tredici/00)	cad	13,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

01	11/2021	PRIMA EMISSIONE	Geol. Franzè Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore

Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE

Dirigente

Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI, VERDE PUBBLICO

Progetto

17.04.00

CAPO PROGETTO

Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO

Responsabile

Geol. Stefano Bruzzone

Collaboratori

Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Responsabile: Arch. Ivano Bareggi

Collaboratori: Geom. Antonella Conti, Dott. Matteo Previtera, Geom. Bartolomeo Caviglia, Sig. Giuseppe Stragapede

Progetto PAESAGGISTICO

Responsabile

Collaboratori

Computi metrici e Stime

Responsabile: Geom. Marco Terenzio

Collaboratori: Geol. Stefano Bruzzone, Geol. Antonietta Franzè

Progetto IDRAULICO

Responsabile

Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione ed esecuzione)

Ing. Emanuele Tatti

Verifica accessibilità

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Responsabile Ing. Emanuele Tatti

Altro

(Progetto prevenzione incendi)

Altro

(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera

INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)

Municipio

Bassa Valbisagno

III

Quartiere

Marassi

17

N° prog. tav.

9

N° tot. tav.

12

Oggetto della tavola

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Scala

varie

Data

Novembre 2021

Livello Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20089

Codice PROGETTAZIONE

17.04.00

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

C02_E_CME



COMUNE DI GENOVA
Direzione Progetti per la Città
Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate

LAVORI **Intervento di mitigazione del rischio di caduta massi e materiale terrigeno e vegetale dal versante a monte di Via Robino nel tratto compreso tra il civ. n. 100 e l'innesto su Via Loria/Viale Bracelli**

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

, 15/04/2021

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		LAVORI A MISURA				
1	15.A10.A22.010	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 5 t. in rocce sciolte. Aree A-B-C 200	m³	200,00	48,52	9.704,00
				200,00		
2	15.A10.A22.020	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 5 t. in rocce tenere. Aree A-C 40	m³	40,00	80,25	3.210,00
				40,00		
3	20.A20.C02.010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. RAPP. A/C 0,60 Rampa accesso area Amiu ((0,25*1)/2)*5	m³	0,63	108,00	68,04
				0,63		
4	20.A28.A10.010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino. rampa accesso area Amiu 0,25*5*5	m²	6,25	38,42	240,13
				6,25		
5	20.A28.C05.010	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione. 0,63	m³	0,63	28,04	17,67
				0,63		
6	20.A52.A40.030	Muratura in blocchi prefabbricati di calcestruzzo vibrocompresso spessore 25 cm. 150*0,8	m²	120,00	62,63	7.515,60
				120,00		
7	20.A85.PA.001	Fornitura e posa in opera di pozzetti prefabbricati in CLS, non armato, compreso il letto di posa, eventuale scavo, rinfianco e rinterro. Comprendente gli elementi di base, chiusura e prolunga. area C e Area D 2	cad	2,00	149,53	299,06
				2,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
8	25.A28.F15.005	Armatura in rete metallica elettrosaldada, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450C 100 kg di ferro per mc di cls 62,50	Kg	62,50	1,71	106,88
		62,50				
9	25.A85.PA.002	fornitura e posa di tubazioni in PVC rigido, posti in opera su massetto di calcestruzzo e/o idoneo letto di posa, compreso lo scavo, il rinfianco, il rinterro, i massetti e il letto di posa. Area C e Area D Area C: captazione sorgente 8 Area D: allaccio canaletta Trenchmat a rete esistente 20	m	8,00	18,11	507,08
		20,00				
		28,00				
10	25.PA.PA.003	Esecuzione di intervento di stasamento tombature otturate da terra, fogliame e ramaglia, mediante impiego di autospurgo combinato tramite pulizia idrodinamica. Capacità cisterna raccolta fango da 5.000 a 8.000 litri, cisterna acqua per pulizia idrodinamica da 1.000 a 3.000 litri, pompa aspirante portata > 1.500 m3/h di vuoto; pompa a pistoncini portata > 250 litri/min; pressione variabile da 120 a 180 bar; tubo sonda diametro interno 3/4"-1/2", compreso conducente e operatore. Area D area D 4	h	4,00	79,70	318,80
		4,00				
11	75.A10.A20.020	Decespugliamento, con eliminazione di arbusti infestanti (rovi, vitalbe, piante lianose, ecc.), compreso lo sminuzzamento in loco, per interventi: Totale per interventi oltre a 100 m ² Aree C-D 800	m ²	800,00	1,37	1.096,00
		800,00				
12	75.A10.A60.020	Rimozione e asportazione di ceppaia di piante ad alto fusto, del volume fino a 1 m ³ di scavo, compreso lo stesso, il taglio delle radici, il sollevamento ed il carico della ceppaia e dei materiali di risulta dello scavo, il riempimento della buca con terriccio vegetale, eseguito con mezzo meccanico Area A 3	cad	3,00	165,62	496,86
		3,00				
13	75.A10.B50.001	Abbattimento di alberi adulti a chioma espansa siti su strada. Intervento comprensivo di ogni onere, macchina operatrice, attrezzatura, raccolta e conferimento del materiale di risulta: Su strada a traffico medio: esemplari di altezza da 12 m a 16 m				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
14	75.C10.PA.012	Area A-B 10	cad	10,00	215,00	2.150,00
				10,00		
15	80.A10.B10.010	Messa a dimora di arbusti di ginestra, compresa la fornitura degli stessi, l'apertura di buca delle dimensioni di circa 50x50x50 cm, la fornitura di terriccio concimato e l'innaffio. Compreso il reinterro e la sistemazione in loco della terra eccedente. La garanzia di attecchimento	cad	200,00	3,82	764,00
		Area A-B-C-D 200		200,00		
16	80.B20.PA.009	Pulizia di superfici di scarpate da rivestire con rete metallica comprendente: Pulizia di superfici di scarpate da rivestire con rete metallica comprendente: taglio al colletto di ceppaia e radici; rimozione di tutte le parti smosse e pericolanti; calo in basso e carico su qualsiasi mezzo escluso il trasporto alla PPDD per superfici non inferiori a 500 m².	m²	600,00	7,28	4.368,00
		Area A-B-D 600		600,00		
17	80.B20.PA.010	Fornitura e posa in opera di geostuoia grimpante rinforzata di geostuoia per contenimento terra. Area A.	m²	114,00	7,17	817,38
		Area A 19*6		114,00		
17	80.B20.PA.010	Fornitura, montaggio, riempimento con pietrame di adeguata pezzatura (Dmin mm90) e posa di gabbioni strutturali in rete elettrosaldata, dim m 2,00 x 0,75 x 1,00 a marchio CE e conformi alle ETA 17/0059 strutturali, drenanti, sollevabili con gancio a pettine CE, preassemblati realizzati con tondino in acciaio diam 6 (filo doppio trasversale) protetto contro la corrosione con trattamento Galfan (Zn 95% - Al 5%) in ragione di 290 gr/mq nel rispetto della UNI EN 10244-2. Il gabbione avrà maglia rinforzata di dim 200 x 50 mm calcolate per permettere il sollevamento del gabbione pieno. i pannelli ed il fondo verranno collegati con sistema rapido a Z7U ed il coperchio sarà fissato con punti metallici mediante graffatrice. compreso il trasporto e la posa da pieni in cantiere distanza max 50 km	m³		213,80	38.804,70
		Area A 32*1,5		48,00		
		Area B 31*1,50		46,50		
		Area C 20,00*1,50		30,00		
		22*1,50		33,00		
		16*1,5		24,00		
				181,50		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
18	80.B20.PA.011	<p>Fornitura, montaggio, riempimento con pietrame di adeguata pezzatura (Dmin mm90) e posa di gabbioni strutturali in rete elettrosaldata, dim m 2,00 x 0.5 x 1,00 a marchio CE e conformi alle ETA 17/0059 strutturali, drenanti, sollevabili con gancio a pettine CE, preassemblati realizzati con tondino in acciaio diam 6 (filo doppio trasversale) protetto contro la corrosione con trattamento Galfan (Zn 95% - Al 5%) in ragione di 290 gr/mq nel rispetto della UNI EN 10244-2. Il gabbione avrà maglia rinforzata di dim 200 x 50 mm calcolate per permettere il sollevamento del gabbione pieno. i pannelli ed il fondo verranno collegati con sistema rapido a Z7U ed il coperchio sarà fissato con punti metallici mediante graffatrice. compreso il trasporto e la posa da pieni in cantiere distanza max 50 km</p> <p>Area A 2*1</p> <p>Area C 3*1</p>	m ³	<p>2,00</p> <p>3,00</p> <p>5,00</p>	258,43	1.292,15
19	80.B30.PA.008	<p>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.</p> <p>Area A 25</p> <p>Area D 50+6+13</p>	m	<p>25,00</p> <p>69,00</p> <p>94,00</p>	79,30	7.454,20
20	80.C10.PA.004	<p>Fornitura e stendimento di rivestimento di scarpata in roccia o in terra mediante rete metallica realizzata con differenti caratteristiche costruttive o comunque tensionabili (.....). Rete con resistenza a trazione longitudinale 50 ? kN/m < 100. Compresa fornitura e posa in opera. compreso sovrapprezzo per maglia quadrata 3X3 M per infittimento della maglia degli ancoraggi e del reticolato in fune 3,00 x 3,00 m</p> <p>Area A: muro a secco 21*2,5</p> <p>Area B 21*6</p> <p>Area C (9*6)+(12*6)</p> <p>Area D 60*8</p>	m ²	<p>52,50</p> <p>126,00</p> <p>126,00</p> <p>480,00</p> <p>784,50</p>	50,16	39.350,52

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
21	80.C10.PA.005	<p>FORMAZIONE DEL RETICOLO DI CONTENIMENTO - CON FUNE DI ACCIAIO ZINCATO Ø MIN = 12 MM ANIMA TESSILE</p> <p>Area A muro a secco (21*2)+(2,5*2)</p> <p>Area B (21*2)+(2*6)</p> <p>Area C (9*2)+(6*2)+(12*2)+(6*2)</p> <p>Area D (60*2)+(8*2)</p>	m	<p>47,00</p> <p>54,00</p> <p>66,00</p> <p>136,00</p> <p>303,00</p>	11,25	3.408,75
22	80.C10.PA.006	<p>CHIODATURE PER ANCORAGGIO RETICOLO DI CONTENIMENTO barre di acciaio con resistenza minima allo snervamento di 500 n/mmq e a rottura 550 N/mmq , D=25... sono considerati chiodi di lunghezza m 2,00</p> <p>Area A muro a secco 10*2</p> <p>Area B 15*2</p> <p>Area C 15*2</p> <p>Area D 36*2</p>	m	<p>20,00</p> <p>30,00</p> <p>30,00</p> <p>72,00</p> <p>152,00</p>	64,44	9.794,88
23	80.C10.PA.007	<p>Teli geotessili in fibra naturale (JUTA o COCCO). Fornitura e posa.</p> <p>Aree A-B-C 400</p>	m²	<p>400,00</p> <p>400,00</p>	6,49	2.596,00
24	80.D10.B10.010	<p>Costruzione di viminata viva, costituita da due paletti di castagno del diametro di 8-10 cm, lunghezza minima di mt 1,00, infissi nel terreno per almeno 70 cm., posa in opera di intreccio formato da 4 – 5 pertichini di castagno del diametro di 4 – 5 cm e lunghezza minima da 2 – 5 mt, compreso il reinterro a monte e la posa a dimora di almeno 6 talee di latifoglie (salici o maggiociondolo), talee reperite in loco</p> <p>Costruzione di viminata viva, costituita da due paletti di castagno del diametro di 8-10 cm, lunghezza minima di mt 1,00, infissi nel terreno per almeno 70 cm., posa in opera di intreccio formato da 4?5 pertichini di castagno del diametro di 4?5 cm e lunghezza minima da 2?5 mt, compreso il reinterro a monte e la posa a dimora di almeno 6 talee di latifoglie (salici o maggiociondolo), talee reperite in loco</p> <p>Area A 21*1</p> <p>Area B 21*3</p>	m	<p>21,00</p> <p>63,00</p> <p>84,00</p>	34,60	2.906,40

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		TOTALE LAVORI A MISURA				137.287,10
		SICUREZZA				
25	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. Recinzione da spostare progressivamente sulle varie aree, col procedere delle lavorazioni 15	m	15,00 15,00	7,16	107,40
26	95.A10.A10.015	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Nolo valutato a metro giorno. (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione) 15*90	m	1.350,00 1.350,00	0,10	135,00
27	95.B10.S10.075	Ponteggiature Illuminazione fissa con lampade elettriche posate su perimetro di ponteggi, recinzioni o simili, poste a distanza non superiore a ml 6 compresa la linea di collegamento e allacciamento fino a 10 ml. Alimentazione a 24 volt compreso trasformatore. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio, recinzione o simile, per i primi 3 mesi di impiego. 15	m	15,00 15,00	11,82	177,30
28	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. per tre mesi 1*3	cad	3,00 3,00	172,50	517,50
29	95.E10.A10.010	Dispositivo anticaduta costituito da cavo retrattile strozzafune per montaggi verticali valutato a metro/giorno per fase operativa, comprensivo di fune di sostegno per dispositivo anticaduta 100	cad	100,00 100,00	0,86	86,00
30	95.E10.A10.015	Dispositivo anticaduta Fune di sostegno per dispositivo anticaduta a cavo retrattile, compreso lo smontaggio				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
31	95.E10.A10.020	Dispositivo anticaduta dispositivo anticaduta con recupero automatico della fune, per montaggio orizzontale, valutato a giorno per fase lavorativa, compresa fune di scorrimento della lunghezza fino a 10 m.	m	100,00	23,17	2.317,00
				100,00		
32	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.	cad	100,00	0,28	28,00
				100,00		
33	95.F10.A10.020	Segnaletica Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012.	cad	1,00	345,00	345,00
				1,00		
34	SIC.01	Fornitura e posa in opera di opportuna cartellonistica, a colori, nei formati A4/ A3, in carta semipatinata gr. 100, plastificata a caldo con apposite buste che garantiscano un'ottima rigidità, relativa alle procedure di ingresso/uscita contingentato ai luoghi di lavoro, ai locali mensa, agli spogliatoi ed alle zone comuni, nonché per la regolamentazione dei percorsi, mantenendo la distanza minima di 1 metro, per tutta la durata dei lavori compresa la rimozione finale.	cad	1,00	14,58	14,58
				1,00		
35	SIC.02	Trattamento di DISINFEZIONE di locali quali ad esempio mense, spogliatoi, uffici ottenuta mediante le operazioni previste di cui al comma 1 lettere b del D.M. 7 luglio 1997, n. 274. Il trattamento dovrà essere eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%: - con cadenza giornaliera all'interno di locali quali mense e spogliato come previsto al punto 2 del DPCM - periodicamente negli altri locali a servizio del cantiere come indicato nel PSC. Dell'avvenuta disinfezione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno ora principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita. Al giorno	cad	5,00	3,00	15,00
				5,00		
		12*90	m²	1.080,00	1,80	1.944,00
				1.080,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
36	SIC.03	Trattamento di SANIFICAZIONE del bagno chimico, eseguita da ditta qualificata ai sensi del D.M. 7 luglio 1997, n. 274, mediante nebulizzazione con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%. Il bagno sottoposto al trattamento dovrà essere interdetto e poi sottoposto a ventilazione per almeno 2 ore prima di consentire la sua fruibilità. Il trattamento è eseguito in ambienti non sanitari dove abbiano soggiornato casi confermati di COVID-19 ovvero ove prescritto nei protocolli aziendali dal medico competente per particolari situazioni ambientali rilevate. Dell'avvenuta sanificazione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno, ora, principio attivo utilizzato e Azienda che l'ha eseguita. A settimana 12		12,00		
			cad	12,00	24,00	288,00
37	SIC.04	Fornitura di mascherine di protezione dalle polveri di tipo FFP2 senza valvole di inspirazione e/o espirazione, in tessuto-non-tessuto a più strati, con elastici in polipropilene, graffette in acciaio, schiuma di tenuta in poliuretano, stringinaso in alluminio. Classificazione monouso con la sigla "NR" , conformi alla norma EN 149:2001 ed avente marcatura CE, o provvista di attestazione di INAIL di rispondenza alle norme vigenti. La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro (mascherine KN95). A settimana 12*4		48,00		
			cad	48,00	3,20	153,60
38	SIC.05	Fornitura di maschere facciali monouso di tipo chirurgico formate da due o tre strati di tessuto non tessuto (Tnt) .La mascherina deve avere strisce per il naso, le linguette per le orecchie e devono essere sterilizzate prima del confezionamento in busta sigillata e termosaldata. Devono essere rispondenti alla norma tecnica UNI EN 14683:2019 e marcatura CE, o nel caso non ne siano provviste devono avere l'attestazione dell'ISSN. (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro). Al giorno 90*4		360,00		
			cad	360,00	0,50	180,00
39	SIC.06	Fornitura di tuta monouso realizzata in tessuto non tessuto tipo melt blown a protezione contro gli agenti infettivi ai sensi della norma UNI EN 14126 2004, resistente sotto pressione idrostatica (ISO/FDIS 16604) alla penetrazione dei liquidi contaminati. (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro). A settimana 12*4		48,00		
			cad	48,00	4,00	192,00
40	SIC.07	Fornitura di guanti monouso in lattice conformi a quanto previsto al punto 5 norma EN 455-1 2000 tenuta d'acqua, oltre che ad essere conformi ai principi generali e agli standard contenuti nella EN ISO 10993-1:2009. Al giorno				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
41	SIC.08	90*4	cad	360,00	0,32	115,20
		Fornitura di termometro digitale ad infrarossi no contact conforme alle direttive CEE 93/42 e 2007/47/ce sui dispositivi medici, con temperatura impostabile in Celsius o Fahrenheit, accuratezza minima di +- 0,3 °C (0,6°F) e responsività pari a 1 sec		360,00		
42	SIC.09	1	cad	1,00	75,00	75,00
		Soluzione idroalcolica per igienizzazione mani a base di alcool etilico denaturato a 70° in dispenser da 500 ml con dosatore		1,00		
		0,10*4*90/0,50	cad	72,00	13,00	936,00
		TOTALE SICUREZZA		72,00		
		TOTALE COMPLESSIVO				144.913,68

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

01	11/2021	PRIMA EMISSIONE	Geol. Franzè Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore
Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE

Dirigente
Geol. Giorgio GRASSANO

Committente
ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI, VERDE PUBBLICO

Progetto
17.04.00

CAPO PROGETTO
Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO
Responsabile Geol. Stefano Bruzzone
Collaboratori Geol. Antonietta Franzè

Rilievi
Responsabile: Arch. Ivano Bareggi
Collaboratori: Geom. Antonella Conti, Dott. Matteo Previtera,
Geom. Bartolomeo Caviglia, Sig. Giuseppe Stragapede

Progetto PAESAGGISTICO
Responsabile
Collaboratori

Computi metrici e Stime
Responsabile: Geom. Marco Terenzio
Collaboratori: Geol. Stefano Bruzzone, Geol. Antonietta Franzè

Progetto IDRAULICO
Responsabile
Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza
(in fase di Progettazione ed esecuzione)
Ing. Emanuele Tatti

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
Responsabile Ing. Emanuele Tatti

Verifica
accessibilità

Altro
(Progetto prevenzione incendi)

Altro
(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera
INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)

Municipio
Bassa Valbisagno III

Quartiere
Marassi 17

N° prog. tav. 10
N° tot. tav. 12

Oggetto della tavola
QUADRO ECONOMICO

Scala varie
Data Novembre 2021

Livello Progettazione
ESECUTIVO GEOTECNICO

C03_E_QE

Codice MOGE 20089
Codice PROGETTAZIONE 17.04.00
Codice OPERA
Codice ARCHIVIO

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

PRIMA ANNUALITA' (2021), PRIMO CONTRATTO APPLICATIVO

Intervento:

1) MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO

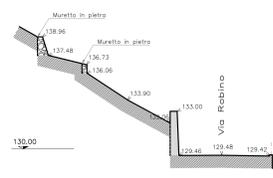
QUADRO ECONOMICO

A	IMPORTO LAVORI		
	Totale A	€	137.287,10
B	ONERI DELLA SICUREZZA		
	Totale B	€	16.447,04
C	OPERE IN ECONOMIA	€	5.136,83
	TOTALE IMPORTO A BASE DI GARA (A+B+C)	€	158.870,97
D	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE		
D.1	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	0,00
D.2	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	0,00
D.3	I.V.A. 22% sull'importo a base gara	€	34.951,61
D.4	Accantonamento art. 113 D.Lgs 50/2016 (2%)	€	3.177,42
	Totale D		38.129,03
	TOTALE QUADRO ECONOMICO	€	197.000,00

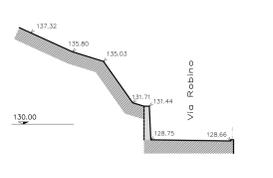
Il RUP
Dott. Geol. Giorgio Grassano



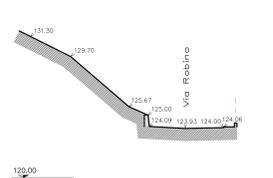
Sezione 1



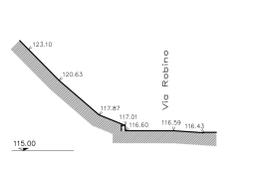
Sezione 2



Sezione 3



Sezione 4



11/2021	PRIMA EMISSIONE	Ing. E. Tatti	Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Grassano
Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Committente ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI, VERDE PUBBLICO

Progetto 17.04.00

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Bruzzone	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Bruzzone Collaboratori Geol. Antonella Corfi, Dott. Matteo Previtera, Geom. Bartolomeo Cavaglia, Sig. Giuseppe Stangopelle	Rilievi Responsabili Arch. Ivano Baraggi Collaboratori Geom. Antonella Corfi, Dott. Matteo Previtera, Geom. Bartolomeo Cavaglia, Sig. Giuseppe Stangopelle
Progetto PAESAGGISTICO Responsabile -- Collaboratori --	Disegni di progetto e Cartografia Ing. Emanuele Tatti
Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE Ing. Emanuele Tatti	Computi metrici - Stime Responsabile Geom. Marco Terenzi Collaboratori Geol. Stefano Bruzzone, Geol. Antonella Franzoi
Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione ed esecuzione) Ing. Emanuele Tatti	

Intervento/Opera	Municipio	III
L'INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA L. LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)	Bassa Val Bisagno	17
	Quartiere Marassi	
Oggetto della tavola	N° prog. tav.	N° lot. tav.
PLANIMETRIE E SEZIONI STATO ATTUALE	Scala	Data
	1:200	Novembre 21

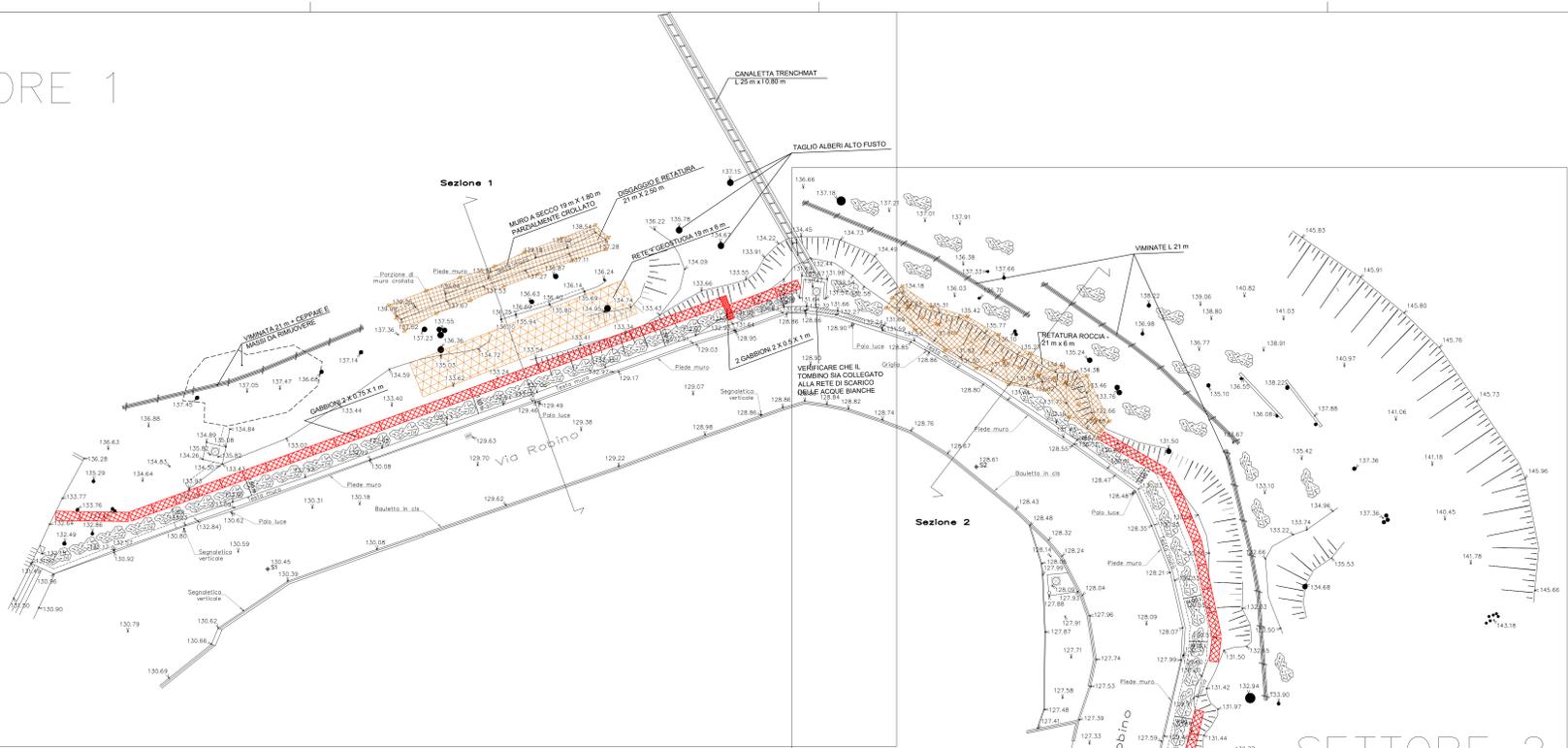
Livello Progettazione		ESECUTIVO		GEOLOGICO	
Codice MOGE		Codice PROGETTAZIONE		Codice ARCHIVIO	
		21048_01			

Tavola N° **21048_01 G**

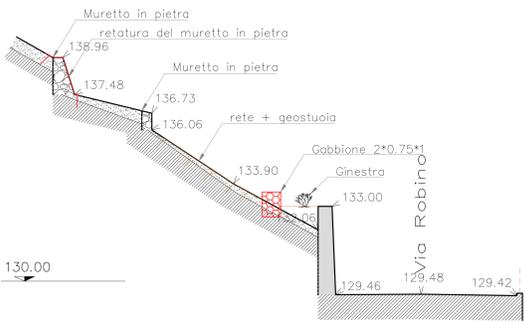
01

I DATI E LE INFORMAZIONI SONO CONFORMI A QUELLE FORNITE DAL CLIENTE. IL PROGETTO E' UN PRODOTTO ESCLUSIVO DELLO STUDIO DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA. IL CLIENTE E' RESPONSABILE DELLA VERIFICA E DELL'ESecuzione. IL PROGETTO E' UN PRODOTTO ESCLUSIVO DELLO STUDIO DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA.

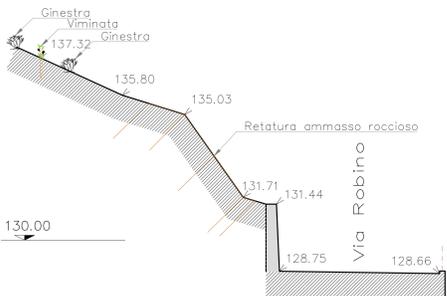
SETTORE 1



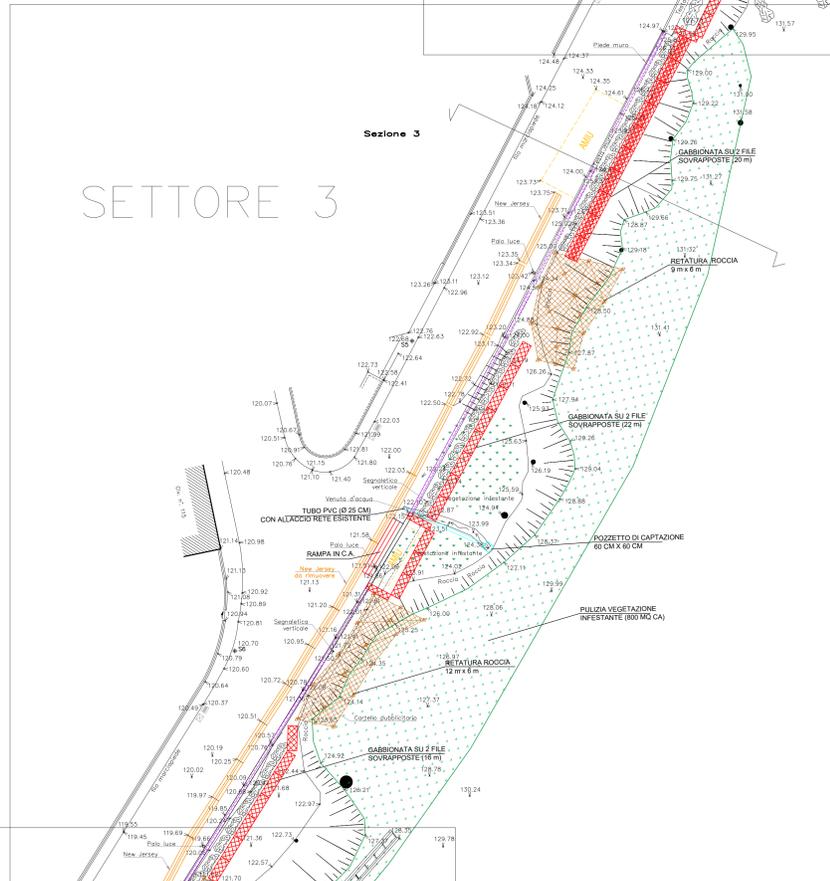
Sezione 1 Settore 1



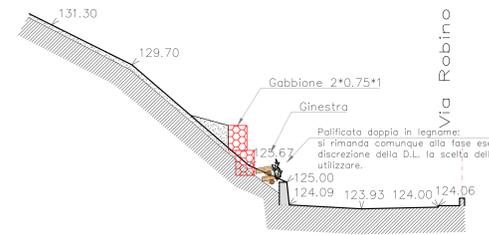
Sezione 2 Settore 2



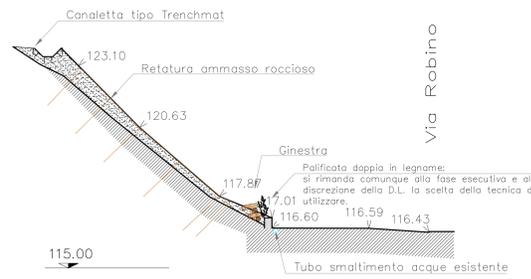
SETTORE 3



Sezione 3 Settore 3



Sezione 4 Settore 4



SETTORE 4



11/2021	PRIMA EMISSIONE	Ing. E. Tatti	Geol. Bruzzone	Geol. Bruzzone	Geol. Grassano
Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ Direttore Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICO E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Committente ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI, VERDE PUBBLICO Progetto 17.04.00

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Bruzzone RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO
 Responsabile Geol. Stefano Bruzzone
 Collaboratori Geom. Antonella Conti, Dott. Matteo Previtera, Geom. Antonella Carigi, Sig. Giuseppe Stagnape
 Risorse
 Responsabili Arch. Ivano Baroggi
 Collaboratori Geom. Antonella Conti, Dott. Matteo Previtera, Geom. Antonella Carigi, Sig. Giuseppe Stagnape

Progetto PAESAGGISTICO
 Responsabile -
 Collaboratori -
 Disegni di progetto e Cartografia
 Ing. Emanuele Tatti

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE
 Ing. Emanuele Tatti
 Computi metrici - Stime
 Responsabile Geom. Marco Terenzi
 Collaboratori Geol. Stefano Bruzzone, Geol. Antonella Franzoi

Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione ed esecuzione)
 Ing. Emanuele Tatti

Intervento/Opera
L'INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA MATERIALE DETRITICO E MASSI DALLA SCARPATA A MONTE DI VIA A. ROBINO A PARTIRE DAL CIV. N. 100 FINO ALL'INNESTO SU VIA L. LORIA E VIALE V. CENTURIONE BRACELLI (MUNICIPIO III - BASSA VAL BISAGNO)
 Municipio Bassa Val Bisagno III
 Quartiere Marassi 17
 N° prog. lav. N° lot. lav.

Oggetto della tavola
PLANIMETRIE E SEZIONI STATO DI PROGETTO
 Scala 1:200 Data Novembre 21

Unità Progettazione **ESECUTIVO** **GEOTECNICO**
 Codice MOGE Codice PROGETTAZIONE Codice OPERA Codice ARCHIVIO
 21048_01

Tavola N° **21048_01 G**
02

IL PROGETTO È STATO REDATTO IN BASE ALLE CONDIZIONI SPECIFICHE DI OGNI INTERVENTO E NON PUÒ ESSERE USATO PER ALTRI INTERVENTI SENZA IL CONSENSO DELLA DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ