



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2020-191.0.0.-33

L'anno 2020 il giorno 28 del mese di Maggio il sottoscritto Cardona Giuseppe in qualità di dirigente di Direzione Progetti Per La Città', ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO: Lavori di Somma Urgenza riguardanti l'evento calamitoso del 22-23-24 novembre 2019, ex art. 163 del D.Lgs. n. 50/2016, finalizzati alla "messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote 300.00 e 400.00 m s.l.m.) in località Bavari" – Municipio IX Levante - Genova.

Presenza d'atto dell'affidamento dei lavori all'Impresa Consorzio Stabile Valori S.c.a.r.l. (CIG 8237645FB0)

Presenza d'atto dell'affidamento diretto degli incarichi a:

- Studio Tecnico Associato I.G.A. (CIG: ZAE2D01B92), nella persona dell'Ing. Cristian Salvestri per la progettazione strutturale e direzione operativa dei lavori opere strutturali e nella persona del Geol. Paolo Emanuele Cascino come Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione ed Esecuzione;
- Ing. Massimiliano Denari come Collaudatore statico delle opere strutturali (CIG: Z902D01C4F);
- Geom. Luigi Piergallini come Topografo (CIG: ZA02D01CB3).

Approvazione del progetto esecutivo

C.U.P.: B33H19002110004 - MOGE: 20475

Adottata il 28/05/2020

Esecutiva dal 14/06/2020

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

28/05/2020	CARDONA GIUSEPPE
09/06/2020	CARDONA GIUSEPPE



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2020-191.0.0.-33

OGGETTO: Lavori di Somma Urgenza riguardanti l'evento calamitoso del 22-23-24 novembre 2019, ex art. 163 del D.Lgs. n. 50/2016, finalizzati alla "messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote 300.00 e 400.00 m s.l.m.) in località Bavari" – Municipio IX Levante - Genova.

Presenza d'atto dell'affidamento dei lavori all'Impresa Consorzio Stabile Valori S.c.a.r.l.
(CIG 8237645FB0)

Presenza d'atto dell'affidamento diretto degli incarichi a:

- Studio Tecnico Associato I.G.A. (CIG: ZAE2D01B92), nella persona dell'Ing. Cristian Salvestri per la progettazione strutturale e direzione operativa dei lavori opere strutturali e nella persona del Geol. Paolo Emanuele Cascino come Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione ed Esecuzione;
- Ing. Massimiliano Denari come Collaudatore statico delle opere strutturali (CIG: Z902D01C4F);
- Geom. Luigi Piergallini come Topografo (CIG: ZA02D01CB3).

Approvazione del progetto esecutivo

C.U.P.: B33H19002110004 - MOGE: 20475

IL DIRIGENTE RESPONSABILE

Su proposta del Responsabile Unico del Procedimento Geol. Giorgio Grassano.

Premesso che:

- nelle giornate del 22-23-24 novembre 2019 la città di Genova è stata interessata da eccezionali eventi meteo-idrologici avversi, che hanno determinato diverse situazioni di danno grave e di pericolo per la pubblica incolumità;

- il versante acclive prospiciente la pubblica Via Livello a Genova Bavari è stato interessato da una frana di crollo in roccia che ha coinvolto, in particolare, i terreni catastalmente individuati alla SEZ. 5/Foglio 47/Mappali 652-808-809-98, la strada pubblica e il campo sportivo adiacente con scariche di massi lapidei anche di grosse dimensioni;

- per l'evento di cui trattasi, la Regione Liguria ha richiesto al Governo la dichiarazione dello Stato di Emergenza ai sensi e per gli effetti dell'art.7, comma 1, lettera e) e dell'art. 24, comma 1 del D.Lgs. 1/2018;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- in relazione a detto evento la Civica Amministrazione ha posto in essere tutte le possibili azioni urgenti finalizzate al superamento della grave situazione, attivando anche interventi tramite le procedure di Somma Urgenza.

Considerato che:

- con verbale di somma urgenza del 13.12.2019 (prot. NP/2019 n. 2067 del 17.12.2019) è stata disposta, ai sensi dell'art. 163 del D.Lgs. n. 50/2016, l'immediata esecuzione dei lavori di somma urgenza relativi alla *"messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote 300.00 e 400.00 m s.l.m.) in località Bavari"* – Municipio IX Levante - Genova, individuando quale esecutrice l'Impresa SCAVI AUTOTRASPORTI S.r.l., con sede in Via Lencisa 27/2, CERANESI (GE) - C.A.P. 16014, Codice Fiscale e Partita I.V.A. n. 03341810103;

- con l'impresa SCAVI AUTOTRASPORTI S.r.l. è stata eseguita una ricognizione su tutto il versante acclive prospiciente Via Livello, dalla quale è emerso uno stato di grave pericolo per la situazione molto scadente in cui versava l'ammasso roccioso. In particolare è emerso che molti blocchi lapidei, anche di notevoli dimensioni, a seguito di ulteriori piogge sarebbero potuti crollare a valle staccandosi dal versante e andando a interessare le civili abitazioni sottostanti (civv. 14-14A-14C-16A-16B-17-18-18U) di Via Livello, la strada comunale stessa e i campi sportivi adiacenti;
- pertanto si è reso necessario procedere ad un esteso disaggio di tutte le porzioni lapidee instabili presenti sul versante;
- per l'ammasso roccioso molto fratturato e instabile sul settore meridionale del versante si è invece disposto un intervento di retatura chiodata molto esteso al fine di mettere in sicurezza il comparto stesso;
- anche a seguito dei predetti interventi il settore centrale e settentrionale del versante presentavano una situazione di rischio molto elevato di ulteriori crolli in roccia per una estensione longitudinale notevole (circa 150 metri), che avrebbero potuto ancora coinvolgere i civici di cui sopra, la pubblica Via Livello, nonché i campi sportivi immediatamente a valle;
- per mettere in sicurezza il versante, si è reso necessario procedere alla progettazione di una barriera paramassi di nuova generazione molto estesa (lunghezza complessiva 160 m suddivisa in tre tratte di lunghezza, da nord verso sud, pari a 50 m, 40 m e 70 m), a copertura del tratto di versante instabile;
- poiché i terreni direttamente interessati dal crollo di fine novembre e quelli limitrofi, comunque caratterizzati da un concreto rischio di ulteriori distacchi di massi, ricadevano in proprietà private, su indicazione dell'Amministrazione si è proceduto all'acquisizione degli stessi con atti bonari firmati e depositati agli atti della scrivente Direzione;
- al termine degli interventi di messa in sicurezza sarà eseguito il frazionamento delle particelle catastali dei terreni coinvolti nell'intervento di messa in sicurezza, catastalmente individuati alla SEZ. 5/Foglio 47/Mappali 651-652-808-98-103, già acquisiti con atti bonari e quindi si provvederà alla voltura definitiva.

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Rilevato che:

- con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 19 del 31.03.2020, esecutiva ai sensi di legge, sono stati approvati i lavori di somma urgenza in argomento, nonché il relativo quadro economico;
- è stato necessario provvedere all'individuazione di professionisti che ricoprissero l'incarico di Progettista Strutturale, Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione ed Esecuzione e Direttore Operativo delle opere strutturali relativamente ai lavori in oggetto e, a tal proposito, è stato individuato lo STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A., nelle persone dell'Ing. Cristian Salvestri (Progettista e Direttore Operativo strutture) e del Geol. Paolo Emanuele Cascino (Progettista e Coordinatore della Sicurezza), già conosciuti dall'Ente ed in possesso dei requisiti necessari per l'espletamento dell'incarico in oggetto;
- è stato, inoltre, necessario provvedere all'individuazione di un professionista che ricoprisse l'incarico di Collaudatore statico delle opere strutturali relativamente ai lavori in oggetto e a tal proposito è stato individuato l'Ing. Massimiliano Denari, già conosciuto dall'Ente ed in possesso dei requisiti necessari per l'espletamento dell'incarico in oggetto;
- è stato, infine, necessario provvedere all'individuazione di un professionista che ricoprisse l'incarico di Topografo relativamente ai lavori in oggetto e a tal proposito è stato individuato il Geom. Luigi Piergallini, già conosciuto dall'Ente ed in possesso dei requisiti necessari per l'espletamento dell'incarico in oggetto;

Rilevato inoltre che:

- il costo previsto dell'intervento è quantificato in complessivi Euro 1.380.000,00, come da quadro economico approvato con la suddetta D.C.C. n. 19 del 31.03.2020;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Intervento di Stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote 300 e 400 m. slm.), a Bavari		
IMPORTO LAVORI		
IMPORTO LAVORI SOGGETTO A RIBASSO D'ASTA	euro	1.027.493,98
ONERI PER LA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO D'ASTA	euro	9.000,00
OPERE IN ECONOMIA	euro	12.160,00
IMPORTO LAVORI A BASE DI APPALTO	euro	1.048.653,98
SOMME A DISPOSIZIONE		
Spese ed imprevisti Iva compresa	euro	13.106,14
I.V.A. al 22% su lavori oneri sicurezza ed economie	euro	230.703,88
Spese tecniche cassa ed iva compresi	euro	71.806,19
Incentivo funzioni tecniche art. 113 D.Lgs 50/2016 (1,5 %)	euro	15.729,81
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	euro	331.346,02
RIEPILOGO		
IMPORTO LAVORI	euro	1.027.493,98
ONERI PER LA SICUREZZA	euro	9.000,00
OPERE IN ECONOMIA	euro	12.160,00
TOTALE APPALTO	euro	1.048.653,98
SOMME A DISPOSIZIONE	euro	331.346,02
TOTALE GENERALE	euro	1.380.000,00

- con Determinazione Dirigenziale n. 2020-270.0.0.-55 in data 21.04.2020 è stato approvato, sulla base del suddetto quadro economico, l'impegno di spesa dei lavori di cui trattasi, per complessivi Euro 1.376.854,04;

Considerato che:

- pur mantenendo invariato l'importo complessivo di Euro 1.380.000,00, nel tempo intercorso tra la consegna dei lavori, avvenuta in data 13/12/2019, e la consegna del progetto esecutivo in data 18/04/2020, si è reso necessario rimodulare il quadro economico a corredo del Progetto Esecutivo. In particolare sono state ricalcolate le spese tecniche a seguito dell'intervenuta necessità di nominare il Collaudatore statico delle opere strutturali e il Topografo per il rilevamento dell'area di intervento, nonché per il frazionamento catastale dei terreni che il Comune di Genova, in corso d'opera, ha acquisito dai proprietari con accordi bonari;
- l'incentivo funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. n. 50/2016 non è dovuto per interventi di somma urgenza;
- a seguito della rimodulazione del quadro economico, l'impegno di spesa dei lavori di cui trattasi ammonta a complessivi Euro 1.364.411,64 così ripartiti: 1.267.853,49 (quota lavori); 96.558,15 (spese tecniche e oneri aggiuntivi);
- pertanto il nuovo quadro economico da approvare con il Progetto Esecutivo è il seguente:

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI PROGETTO ESECUTIVO			
<i>IMPORTO LAVORI</i>			
IMPORTO LAVORI SOGGETTO A RIBASSO D'ASTA	euro		1.012.745,88
ONERI PER LA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO D'ASTA	euro		9.004,29
NOLI E RISORSE UMANE	euro		17.474,00
IMPORTO LAVORI A BASE DI APPALTO	euro		1.039.224,17
<i>SOMME A DISPOSIZIONE</i>			
Spese tecniche per rilievo topografico e frazionamenti dei mappali a seguito dell'Accordo Bonario con i proprietari, comprensivo di Contributo Prev. ed IVA se dovuta			
	euro		5.202,00
Spese tecniche di progettazione, Coord. Sicurezza in fase esecutiva e Direzione Lavori Strutturale comprensivo di Contributo Prev. ed IVA			
	euro		77.790,15
Spese tecniche di Collaudo Statico, comprensivo di Contributo Prev. ed IVA se dovuta			
	euro		4.994,00
Spese ed imprevisti Iva compresa			
	euro		8.572,00
I.V.A. al 22% su lavori oneri sicurezza ed economie			
	euro		228.629,32
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	euro		325.187,47
<i>RIEPILOGO</i>			
IMPORTO LAVORI	euro		1.012.745,88
ONERI PER LA SICUREZZA	euro		9.004,29
NOLI E RISORSE UMANE	euro		17.474,00
TOTALE APPALTO	euro		1.039.224,17
SOMME A DISPOSIZIONE	euro		325.187,47
TOTALE GENERALE	euro		1.364.411,64

Considerato, inoltre, che:

- l'Impresa Scavi Autotrasporti S.r.l. ha sottoscritto in data 13.12.2019 il verbale di somma urgenza, allegato quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento, con cui è stata disposta l'immediata esecuzione dei lavori in oggetto per l'importo del Quadro Economico di cui sopra;
- l'Impresa Scavi Autotrasporti S.r.l. con nota Prot. 71370/2020 del 25.02.2020, allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento, ha comunicato che il contratto d'appalto in oggetto deve intendersi affidato all'Impresa Consorzio Stabile Valori S.c.a.r.l., con sede in Via degli Scipioni 153 – 00192 ROMA, C.F./P.IVA 08066951008, di cui Scavi Autotrasporti S.r.l. fa parte;
- l'Impresa Consorzio Stabile Valori S.c.a.r.l., con lo schema di contratto sottoscritto in data 27.05.2020, allegato quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento, si è impegnata ad eseguire i suddetti lavori nel termine di giorni 180 dalla data del verbale di consegna, offrendo un ribasso percentuale del 25% sull'importo dei lavori, al netto di oneri della sicurezza ed economie, dando così luogo all'importo contrattuale complessivo pari a **786.037,70** Euro oltre I.V.A. al 22%;
- i Progettisti individuati hanno redatto il progetto esecutivo dell'intervento in oggetto costituito dai seguenti elaborati:

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300,00 E 400,00 s.l.m.) IN LOC. BAVARI. PROGETTO ESECUTIVO			
ELENCO ELABORATI			
<i>N.</i>	<i>tipologia</i>	<i>denominazione</i>	<i>descrizione</i>
1	Relazioni	E-Gtec-R01	Relazione Tecnica Illustrativa
2		E-Gtec-R02	Relazione Fotografica
3		E-Gtec-R03	Relazione Geologica
4		E-Gtec-R04	Relazione di Calcolo Strutturale e Geotecnica
5		E-Gtec-R05	Relazione sui materiali
6		E-Gtec-R06	Piano di Manutenzione dell'opera
7		E-Gtec-R07	Piano di Sicurezza e Coordinamento
8		E-Gtec-R08	Fascicolo Tecnico dell'Opera
9	Tavole Stato Attuale	TAV.E-Gtec-001	Rilievo Stato Attuale
10		TAV.E-Gtec-002	Sezioni Stato Attuale
11	Tavole Stato di Progetto Opere Strutturali	TAV.E-Gtec-003	Planimetria di Progetto
12		TAV.E-Gtec-004	Sezioni di progetto
13		TAV.E-Gtec-005	Particolari costruttivi barriera paramassi
14		TAV.E-Gtec-006	Particolari costruttivi e sezioni della rete metallica in aderenza con chiodature
15	Documenti Amministrativi	E-Gtec-DA 01	Computo metrico estimativo
16		E-Gtec-DA 02	Quadro Economico
17		E-Gtec-DA 03	Analisi Prezzi
18		E-Gtec-DA 04	Cronoprogramma
19		E-Gtec-DA 05	Elenco Prezzi
20		E-Gtec-DA 06	Capitolato Speciale D'appalto

- il progetto esecutivo, come sopra costituito, è stato verificato, ai sensi dell'art. 26 del Codice, con esito positivo, secondo le risultanze del Verbale di Verifica prot. NP/691.I del 21.04.2020, allegato quale parte integrante del presente provvedimento;

- all'Ing. Cristian Salvestri, nato a Sestri Levante il 20.05.1973, C.F.: SLVCST73E20I693H e al Dott. Geol. Paolo Emanuele Cascino, nato a Lavagna (GE) il 15.04.1969, C.F.

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

CSCPMN69D15E488D, soci e legali rappresentanti dello “Studio Tecnico Associato I.G.A.”, Codice Fiscale e Partita Iva 01329930992, con sede in Sestri Levante (GE), Viale Dante Alighieri 97/1, C.A.P. 16039, rispettivamente iscritti all’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova al n. 7684/A e all’Ordine Regionale dei Geologi della Liguria al n. A.P. 468, verrà corrisposto un onorario di € 61.310,02 oltre ad oneri previdenziali (4%) ed IVA al 22%, per un totale di **Euro 77.790,15**, calcolato sulla scorta delle tariffe professionali per ingegneri ed architetti con riferimento al D.M. 17/06/2016 e con un ribasso percentuale del 25,00%, ai sensi dell’art. 163 c. 3 del D.Lgs. n. 50/2016, dispensandoli dalla presentazione della garanzia provvisoria e definitiva come espressamente consentito dagli art. 93 comma 1 e 103 comma 11 del D.Lgs. n. 50/2016;

- all’Ing. Massimiliano Denari, nato a Genova il 10.06.1973, C.F.: DNRMSM73H10D969Y, Partita I.V.A. 02263720993, domiciliato in LAVAGNA (GE), Via N. Paggi 5/26, C.A.P. 16033, iscritto all’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova al n. 8299/A, che ha dichiarato di essere in regime forfettario e quindi non soggetto ad IVA ai sensi dell’art. 1 c. 67 L. 190/2014, verrà corrisposto un onorario di € 4800,00 oltre ad oneri previdenziali (4%) e bollo (Euro 2,00), per un totale di **Euro 4.994,00**, calcolato sulla scorta delle tariffe professionali per ingegneri ed architetti con riferimento al D.M. 17/06/2016 e con un ribasso percentuale del 54,00%, conforme all’art. 163 c. 3 del D. Lgs. n. 50/2016, dispensandolo dalla presentazione della garanzia provvisoria e definitiva come espressamente consentito dagli art. 93 comma 1 e 103 comma 11 del D. Lgs. n. 50/2016;

- al Geom. Luigi Piergallini, nato a Genova il 12.05.1960, C.F.: PRGLGU60E12D969G, Partita I.V.A. 00114470990, con studio in Chiavari (GE), Piazza Roma 28/2, C.A.P. 16043, iscritto al Collegio Provinciale dei Geometri di Genova al n. 2218, che ha dichiarato di essere in regime forfettario e quindi non soggetto ad IVA ai sensi dell’art. 1 c. 67 L. 190/2014, verrà corrisposto un onorario di € 3.500,00 per il rilievo topografico e di € 1.500,00 per il frazionamento catastale, oltre ad oneri previdenziali (4%) e bollo (Euro 2,00), per un totale di **Euro 5.202,00**, calcolati sulla scorta delle tariffe professionali per geometri con riferimento al D.M. 418 del 03.09.1997 (G.U. n. 283 del 04.12.1997) e con ribassi percentuali del 25,41% per il rilievo topografico e del 26,26% per il frazionamento catastale, conformi all’art. 163 c. 3 del D. Lgs. n. 50/2016, dispensandolo dalla presentazione della garanzia provvisoria e definitiva come espressamente consentito dagli art. 93 comma 1 e 103 comma 11 del D. Lgs. n. 50/2016.

Considerato, infine, che:

- tali preventivi, come sopra determinati, risultano congrui, sulla scorta delle tariffe professionali di cui al D.M. 17.06.2016 e al D.M. 418 del 03.09.1997 e del ribasso offerto, nonché in rapporto all’oggetto dell’incarico e all’ammontare delle opere oggetto dei lavori di somma urgenza;

- sono in corso i necessari accertamenti ai fini della verifica del possesso in capo all’Impresa affidataria ed ai professionisti dei requisiti di ordine generale previsti dall’art. 80 D. Lgs. 50/2016;

- sono stati redatti i relativi schemi di contratto, sottoscritti dai rispettivi Professionisti ed allegati al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale;

- le spese relative ai servizi di cui trattasi, trovano copertura finanziaria all’interno del quadro economico dell’appalto alla voce “spese tecniche”;

Preso atto:

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- che l'appalto in argomento, trattandosi di somma urgenza disposta ai sensi dell'art. 163 del D. Lgs. n. 50/2016, è stato affidato in deroga alle norme previste sull'affidamento dei lavori;
- che il presente provvedimento è regolare sotto il profilo tecnico e amministrativo ai sensi dell'art. 147 bis del D. Lgs. 267/2000 (Testo Unico Enti Locali);
- 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;

Visti gli artt. 107, 153 comma 5 e 192 del Decreto Legislativo 18/8/2000 n° 267;

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

Visti gli artt. 4, 16 e 17 del Decreto Legislativo 30/03/2001 n. 165 e sue successive modifiche ed integrazioni;

Vista la Delibera di Consiglio Comunale n. 11 del 26/02/2020 con la quale sono stati approvati i Documenti Previsionali e Programmatici 2020/2022;

Vista la Deliberazione di Giunta Comunale n.61 del 19/03/2020 con cui è stato approvato il Piano Esecutivo di Gestione 2020/2022

DETERMINA

- 1) di prendere atto dell'avvenuto affidamento, con verbale di somma urgenza Prot. n. NP/2019/2067 del 13.12.2019, redatto ai sensi dell'art. 163 del D.Lgs. n. 50/2016, e nota Prot. n. NP/2020/71370 del 25.02.2020, all'Impresa Consorzio Stabile Valori S.c.a.r.l., con sede in Roma, Via degli Scipioni 153 - C.A.P. 00192, Codice Fiscale e Partita I.V.A. n. 08066951008 (Cod. Benf. 55416), dei lavori di somma urgenza riguardanti l'evento calamitoso del 22, 23 e 24 novembre 2019 e finalizzati alla messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote 300.00 e 400.00 m s.l.m.) in località Bavari;
- 2) di dare atto che l'Impresa Consorzio Stabile Valori S.c.a.r.l., con schema di contratto sottoscritto in data 27.05.2020, allegato quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento, si è impegnata ad eseguire i lavori per l'importo ribassato di Euro 786.037,70 (Euro settecentoottantaseimilatrentasette/70), comprensivo di oneri per la sicurezza per Euro 9.004,29 (Euro novemilaquattro/29) ed opere in economia per Euro 17.474,00 (Euro diciassettemila quattrocentosettantaquattro/00), oltre ad Euro 172.928,29 (Euro centosettantaduemilanovecentoventotto/29) per I.V.A. al 22%, per un totale complessivo di **Euro 958.965,99 (Euro novecentocinquantottomilanovecentosessantacinque/99)**, nel termine di giorni 180 (centoottanta) dalla data del verbale di consegna;
- 3) di approvare i contenuti tutti del verbale di somma urgenza prot. n. NP/2019/2067 sottoscritto dal legale rappresentante dell'Impresa Scavi Autotrasporti S.r.l., consorziata dell'Impresa Consorzio Stabile Valori S.c.a.r.l., in data 13.12.2019, allegato al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale;
- 4) di affidare, per i motivi di cui in premessa, all'Ing. Cristian Salvestri, nato a Sestri Levante il 20.05.1973, C.F.: SLVCST73E20I693H e al Dott. Geol. Paolo Emanuele Cascino, nato a Lavagna (GE) il 15.04.1969, C.F: CSCPMN69D15E488D, soci e legali rappresentanti dello "Studio Tecnico Associato I.G.A.", Codice Fiscale e Partita Iva 01329930992 (Cod. Benf. 51530), con sede in Sestri Levante (GE), Viale Dante Alighieri 97/1, C.A.P. 16039,

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

rispettivamente iscritti all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova al n. 7684/A e all'Ordine Regionale dei Geologi della Liguria al n. A.P. 468, il servizio per la progettazione strutturale e la direzione operativa delle opere strutturali e al solo Dott. Geol. Paolo Emanuele Cascino, di cui ante, il servizio di Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione e di Esecuzione relativamente ai lavori dell'opera in oggetto, per un importo complessivo di € 61.310,02 oltre ad oneri previdenziali al 4% pari ad € 2452,40 ed IVA al 22% pari ad € 14.027,73 per un totale di € **77.790,15**, come da schema di contratto sottoscritto in data 27.05.20, allegato al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale;

- 5) di affidare per i motivi di cui in premessa, all'Ing. Massimiliano Denari (Cod. Benf. 57431) nato a Genova il 10.06.1973, C.F.: DNRMSM73H10D969Y, Partita I.V.A. 02263720993, domiciliato in LAVAGNA (GE), Via N. Paggi 5/26, C.A.P. 16033, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova al n. 8299/A, il servizio per il collaudo statico delle opere strutturali relativamente ai lavori dell'opera in oggetto per un importo complessivo di € 4.800,00 oltre ad oneri previdenziali al 4% pari ad € 192,00, bollo pari ad € 2,00 ed IVA allo 0% ai sensi dell'articolo 1, commi da 54 a 89, della Legge n. 190/2014 e successive modificazioni, senza applicazione della ritenuta alla fonte a titolo d'acconto ai sensi dell'articolo 1 comma 67 della Legge numero 190/2014 e successive modificazioni, per un totale di € **4.994,00**, come da schema di contratto sottoscritto in data 27.05.20, allegato al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale;
- 6) di affidare per i motivi di cui in premessa, al Geom. Luigi Piergallini (Cod. Benf. 57432) nato a Genova il 12.05.1960, C.F.: PRGLGU60E12D969G, Partita I.V.A. 00114470990, con studio in Chiavari (GE), Piazza Roma 28/2, C.A.P. 16043, iscritto al Collegio Provinciale dei Geometri di Genova al n. 2218, il servizio per il rilievo topografico ed il frazionamento catastale relativamente ai lavori dell'opera in oggetto per un importo complessivo di € 5.000,00 oltre ad oneri previdenziali al 4% pari ad € 200,00, bollo pari ad € 2,00 ed IVA allo 0% ai sensi dell'articolo 1, commi da 54 a 89, della Legge n. 190/2014 e successive modificazioni, senza applicazione della ritenuta alla fonte a titolo d'acconto ai sensi dell'articolo 1 comma 67 della Legge numero 190/2014 e successive modificazioni, per un totale di € **5.202,00**, come da schema di contratto sottoscritto in data 27.05.20, allegato al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale;
- 7) di approvare il progetto esecutivo *“dei lavori di somma urgenza riguardanti l'evento calamitoso del 22, 23 e 24 novembre 2019 e finalizzati alla messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote 300.00 e 400.00 m s.l.m.) in località Bavari – Municipio IX Levante - Genova”*, allegato quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento;
- 8) di approvare la rimodulazione del quadro economico come riportato nelle premesse, per un importo della spesa di Euro 1.364.411,64 così ripartiti: 1.267.853,49 (quota lavori); 96.558,15 (spese tecniche e oneri aggiuntivi);
- 9) di dare atto che la spesa di cui al punto 2) risulta congrua sulla base dei prezzi applicati per altri appalti di lavori analoghi, nonché in rapporto all'oggetto dell'incarico e all'ammontare delle opere;
- 10) di dare atto che la spese di cui ai punti 4), 5), 6) risultano congrue sulla scorta delle tariffe professionali di cui al D.M. 17.06.2016 e al D.M. 418 del 03.09.1997 e dei ribassi applicati, come da atti unilaterali d'obbligo sottoscritti, nonché in rapporto all'oggetto dell'incarico e all'ammontare delle opere;

- 11) di dare atto che gli incarichi di cui ai punti 4), 5), 6) non rientrano tra quelli disciplinati dal regolamento per il conferimento di incarichi, approvato con deliberazione G.C. n. 250/2007 e successive deliberazioni G.C. 162/2008 e G.C. 215/2015, in quanto ricompresi nella casistica di cui all'art 1, comma 4 lett. A) del regolamento medesimo e, in particolare, affidato ai sensi del D. Lgs. n. 50/2016;
- 12) di contabilizzare, a seguito dell'approvazione di nuovo quadro economico, le riduzioni dei seguenti impegni assunti con DD 2020/270.0.0./55:
Euro 1.279.357,86 (Impegno 2020/8268)
Euro 84.912,33 (Impegno 2020/8269)
- 13) di mandare a prelevare la somma complessiva di Euro 1.364.411,64 IVA compresa, relativa al nuovo quadro economico rimodulato, al Capitolo 75754 c.d.c 2223.8.05 "Idrogeologico - Manutenzione Straordinaria" P.d.c. 22.1.9.10 Crono 2020/7, così come segue:
- Euro 1.267.853,49 (quota lavori) IMPE. 2020/9135
- Euro 77.790,15 (Studio Tecnico Associato I.G.A. per incarico prof.le di Progettazione Strutturale, Coord. Sicurezza e Direzione Operativa strutture) IMPE. 2020/9136
Euro 4.994,00 (Ing. Massimiliano Denari per incarico prof.le di collaudo statico) IMPE. 2020/9137
Euro 5.202,00 (Geom. Luigi Piergallini per incarico prof.le di rilievo topografico e frazionamento mappali) IMPE. 2020/9138
Euro 8.572,00 per spese ed imprevisti, IMPE. 2020/9139;
- 14) di mandare a prelevare l'importo di Euro 958.965,99 IVA 22% compresa a seguito dell'assegnazione lavori all'Impresa Consorzio Stabile Valori S.c.a.r.l., riducendo di pari importo l'impegno 2020/9135 ed emettendo nuovo IMPE. 2020/9140;
- 15) di dare atto che la spesa complessiva di Euro 1.364.411,64 è finanziata con il contributo Regione Liguria accertato con D.D. 2020/270.0.0./71 (Acc. 2020/1391);
- 16) di subordinare l'efficacia dell'affidamento dei lavori di cui ai punti 1), 4), 5), 6) all'esito positivo delle verifiche in corso ai sensi dell'art. 32 comma 7 D.Lgs n. 50/2016;
- 17) di provvedere, a cura della Direzione Progetti per la Città - Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate alla liquidazione delle fatture emesse tramite atti di liquidazione digitale, nei limiti di spesa di cui al presente provvedimento;
- 18) di provvedere a cura della Direzione Progetti per la Città - Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate agli adempimenti relativi alla stipula dei contratti di cui ai precedenti punti 1), 4), 5), 6), demandando al competente Ufficio della Direzione Servizi Amministrativi e Pianificazione Opere Pubbliche la registrazione e conservazione degli atti stessi in adempimento alla comunicazione della Direzione Stazione Unica Appaltante e Servizi Generali n. 366039 in data 05.12.2014;
- 19) di prendere atto che con successiva Determinazione Dirigenziale di approvazione del Certificato di Collaudo o di Regolare Esecuzione, laddove necessari, si darà atto del costo effettivo sostenuto dall'Amministrazione;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- 20) di provvedere a cura della Direzione Progetti per la Città - Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate alla pubblicazione del presente provvedimento, ai sensi dell'art. 29 del D.Lgs. n. 50/2016;
- 21) di dare atto che il presente provvedimento è stato redatto nel rispetto della normativa sulla tutela dei dati personali.

IL DIRETTORE
Arch. Giuseppe Cardona



COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2020-191.0.0.-33
AD OGGETTO

Lavori di Somma Urgenza riguardanti l'evento calamitoso del 22-23-24 novembre 2019, ex art. 163 del D.Lgs. n. 50/2016, finalizzati alla "messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote 300.00 e 400.00 m s.l.m.) in località Bavari" – Municipio IX Levante - Genova.

Preso d'atto dell'affidamento dei lavori all'Impresa Consorzio Stabile Valori S.c.a.r.l.
(CIG 8237645FB0)

Preso d'atto dell'affidamento diretto degli incarichi a:

- Studio Tecnico Associato I.G.A. (CIG: ZAE2D01B92), nella persona dell'Ing. Cristian Salvestri per la progettazione strutturale e direzione operativa dei lavori opere strutturali e nella persona del Geol. Paolo Emanuele Cascino come Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione ed Esecuzione;

- Ing. Massimiliano Denari come Collaudatore statico delle opere strutturali (CIG: Z902D01C4F);

- Geom. Luigi Piergallini come Topografo (CIG: ZA02D01CB3).

Approvazione del progetto esecutivo

C.U.P.: B33H19002110004 - MOGE: 20475

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

Il Responsabile del Servizio Finanziario
[Dott. Giuseppe Materese]

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

OGGETTO: INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300,00 E 400,00 s.l.m.) IN LOC. BAVARI. PROGETTO ESECUTIVO

Importo Quadro Economico Euro: 1.380.000,00

C.U.P. B33H19002110004

MOGE 20475

VERBALE DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO

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

Considerato che:

- con verbale del 13.12.2019 (Prot. NP/2019/2067 del 17.12.2019) sono stati consegnati all'Impresa Scavi Autotrasporti S.r.l., con sede in Via Lencisa 27/2, Ceranesi (GE) - C.A.P. 16014, C.F./P.IVA 03341810103, i lavori di somma urgenza relativi alla messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote 300 e 400 m s.l.m.) in località Bavari per un importo di Euro 1.380.000,00 (codice MOGE 20475);
- l'Impresa Scavi Autotrasporti S.r.l. con nota Prot. 71370/2020 del 25.02.2020 ha comunicato che il contratto d'appalto in oggetto deve intendersi affidato all'Impresa Consorzio Stabile Valori S.c.a.r.l., con sede in Via degli Scipioni 153 – 00192 ROMA, C.F./P.IVA 08066951008, di cui Scavi Autotrasporti S.r.l. è consorziata;
- la progettazione dell'intervento è stata affidata all'Ing Cristian Salvestri, nato a Sestri Levante il 20.05.1973, C.F.: SLVCST73E20I693H e al Dott. Geol. Paolo Emanuele Cascino, nato a Lavagna (GE) il 15.04.1969, C.F. CSCPMN69D15E488D, soci e legali rappresentanti dello "Studio Tecnico Associato I.G.A.", C.F./P.IVA 01329930992, con sede in Sestri Levante (GE), Viale Dante Alighieri 97/1, C.A.P. 16039, rispettivamente iscritti all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova al n. 7684/A e all'Ordine Regionale dei Geologi della Liguria al n. A.P. 468;
- in data 18.04.2020 i progettisti Ing. Cristian Salvestri e Dott. Geol. Paolo Emanuele Cascino hanno consegnato gli elaborati costitutivi del progetto esecutivo redatti in coerenza con le indicazioni del Capo Progetto e del Responsabile Unico del Procedimento;
- che il progetto è costituito dai seguenti elaborati:



INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300,00 E 400,00 s.l.m.) IN LOC. BAVARI. PROGETTO ESECUTIVO			
ELENCO ELABORATI			
<i>N.</i>	<i>tipologia</i>	<i>denominazione</i>	<i>descrizione</i>
1	Relazioni	E-Gtec-R01	Relazione Tecnica Illustrativa
2		E-Gtec-R02	Relazione Fotografica
3		E-Gtec-R03	Relazione Geologica
4		E-Gtec-R04	Relazione di Calcolo Strutturale e Geotecnica
5		E-Gtec-R05	Relazione sui materiali
6		E-Gtec-R06	Piano di Manutenzione dell'opera
7		E-Gtec-R07	Piano di Sicurezza e Coordinamento
8		E-Gtec-R08	Fascicolo Tecnico dell'Opera
9	Tavole Stato Attuale	TAV.E-Gtec-001	Rilievo Stato Attuale
10		TAV.E-Gtec-002	Sezioni Stato Attuale
11	Tavole Stato di Progetto Opere Strutturali	TAV.E-Gtec-003	Planimetria di Progetto
12		TAV.E-Gtec-004	Sezioni di progetto
13		TAV.E-Gtec-005	Particolari costruttivi barriera paramassi
14		TAV.E-Gtec-006	Particolari costruttivi e sezioni della rete metallica in aderenza con chiodature
15	Documenti Amministrativi	E-Gtec-DA 01	Computo metrico estimativo
16		E-Gtec-DA 02	Quadro Economico
17		E-Gtec-DA 03	Analisi Prezzi
18		E-Gtec-DA 04	Cronoprogramma
19		E-Gtec-DA 05	Elenco Prezzi
20		E-Gtec-DA 06	Capitolato Speciale D'appalto

Il Responsabile Unico di Procedimento Geol. Grassano Giorgio ha verificato, in contraddittorio con il Capoprogetto Geol. Stefano Bruzzone:

**a) per le relazioni generali:**

- la coerenza dei contenuti con la loro descrizione capitolare e grafica;
- la coerenza dei contenuti della relazione generale con i contenuti delle documentazioni di autorizzazione ed approvazione;

b) per le relazioni specialistiche:

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

c) per gli elaborati grafici:

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

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

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

e) per le documentazioni di stima economica:

- che i prezzi unitari assunti come riferimento siano dedotti in conformità dell'articolo 23, comma 7, del Codice;
- che siano state sviluppate le analisi per i prezzi di tutte le voci per le quali non sia disponibile un dato sui prezzari;
- che i prezzi unitari assunti a base del computo metrico estimativo siano coerenti con le analisi dei prezzi e con i prezzi unitari assunti come riferimento;
- che gli elementi di computo metrico estimativo comprendano tutte le opere previste nella documentazione prestazionale e capitolare e corrispondano agli elaborati grafici e descrittivi;
- che i metodi di misura delle opere siano usuali o standard;
- che le misure delle opere computate siano corrette, operando anche a campione o per categorie prevalenti;
- i totali calcolati siano corretti;

f) per il piano di sicurezza e coordinamento:

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



g) per il quadro economico:

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


h) per le approvazioni e autorizzazioni di legge:

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

Il Capoprogetto dichiara di non dover presentare controdeduzioni a quanto sopra riportato.

Il presente verbale viene letto e sottoscritto in data odierna dal Responsabile Unico di Procedimento, dal Capoprogetto e dai progettisti.

Genova, lì 21 Aprile 2020

Il Capoprogetto
Geol. Stefano Bruzzone



Il R.U.P.
Geol. Giorgio Grassano
IL RESPONSABILE DI PROCEDIMENTO
(Geol. GIORGIO GRASSANO)

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ

Direttore Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA , ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Committente DIREZIONE AREA TECNICA

Progetto 21.27.03

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO
STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.
Ing. Cristian Salvestri
Geol. Paolo Cascino

Computi metrici - Capitolati
Geom. Marco Terenzio
STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.
Ing. Cristian Salvestri

Studi Geologici
Geol. Giorgio Grassano
Geol. Stefano Bruzzone

Coordinatore per la Sicurezza
(In fase di Progettazione ed Esecuzione)
STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.
Geol. Paolo Cascino

Rilievi
TOPOGRAFO
Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera
INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO

Municipio LEVANTE IX

Quartiere VALLE STURLA 21

Serie Tavole PROGETTO

Oggetto della tavola
Relazione Tecnica Illustrativa

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data 01/2020

Tavola N°
R1
E-G_Tec

Livello Progettazione ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 20475 Codice PROGETTAZIONE 21.27.03 Codice OPERA Codice ARCHIVIO

1	PREMESSA.....	2
2	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI CRITICITA' RILEVATE	3
3	REGIME VINCOLISTICO.....	3
4	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	5
5	CARATTERISTICHE PRINCIPALI OPERE DA REALIZZARE.....	6

PREMESSA

Il Comune di Genova, attraverso il Settore Geotecnica ed Idrogeologia-espropri e vallate, ha incaricato lo scrivente Studio Associato I.G.A. nelle persone dell'ing. C. Salvestri e del geol. P. Cascino in merito alla progettazione definitiva, esecutiva, e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione inerente all'intervento in **SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300 E 400 MT. SL.M.M.) A BAVARI**.

L'intervento in oggetto · finalizzato alla mitigazione del rischio idrogeologico lungo un tratto di Via Livello in corrispondenza del campo sportivo _Taviani_, a seguito del crollo di alcuni grossi massi caduti in conseguenza degli eventi meteorologici verificatosi il 29 novembre 2019 sul versante SE del M.te Castellaro (458 mt. s.l.m.m).

L'area in dissesto riguarda un ampio settore di versante che incombe sulla strada e su nuclei isolati dell'abitato di Bavari, complessivamente per una lunghezza di circa 75 m ed una larghezza di circa 180 ml, nell'alto bacino del T. Sturla.

Come si puèvincere dall'immagine satellitare seguente, il sito · prevalentemente caratterizzato da un contesto collinare.



Fig. 1: localizzazione (google earth)

In data 17 dicembre 2019 · stato eseguito dai sottoscritti un sopralluogo dettagliato della zona rilevando uno stato di pericolosità molto elevata e, sulla base delle indicazioni riportate nel verbale di sopralluogo (del 30/11/2019), sono stati avviati i primi interventi urgenti per la mitigazione del rischio, affidati a ditta incaricata nell'ambito della somma urgenza.

DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI CRITICITÀ RILEVATE

Le principali problematiche rilevate sono le seguenti:

- ¿ Lungo tutto il versante che sottende il tratto stradale di via Livello, pari a circa 180 ml, sono presenti settori con pareti rocciose di altezza significativa costituite da litotipi calcarei molto fratturati e quindi soggetti o potenzialmente soggetti a localizzati fenomeni di crollo; proprio da un canalone ben visibile si · staccata una porzione di roccia e materiale di detritazione che ha investito il comparto sottostante.
- ¿ Alla base del canalone si · formata una conoide detritica che ha probabilmente impedito che altro materiale lapideo finisse sul sedime stradale.
- ¿ In corona al settore di versante a Sud del campo sportivo · stata rilevata la presenza di una falesia molto fratturata ed alterata, con blocchi di dimensioni ultra-decimetriche e sub-metrici.

Nel caso dell'evento occorso · assai probabile che questo abbia avuto i caratteri della tipica frana in roccia per crollo e rotolamento, quindi contrassegnata da altissima velocità. **Si tratta pertanto di un fenomeno con grado di pericolosità molto elevato.**

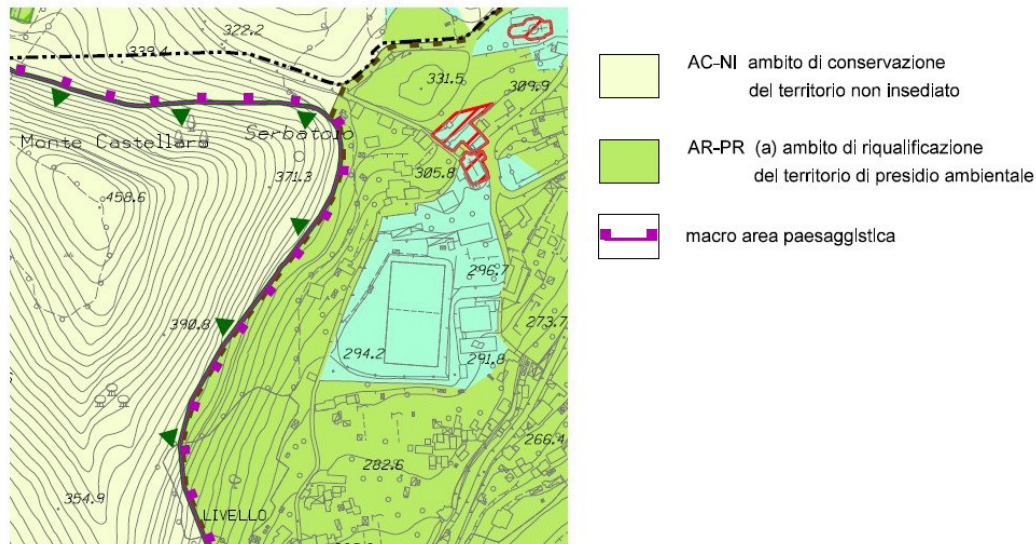
Per tutto quanto sopra esposto, il rischio che grava sulla Via Livello, le abitazioni e l'impianto sportivo risulta molto elevato; per questo motivo si · resa necessaria l'evacuazione delle abitazioni a rischio e la strada · stata tempestivamente interdetta al transito da parte degli uffici competenti in attesa degli interventi di sistemazione.

REGIME VINCOLISTICO

Classificazione P.U.C.

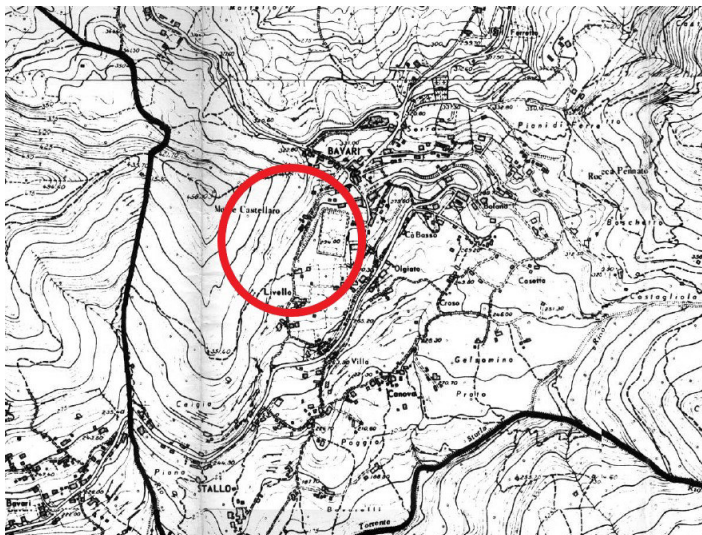
1. Nella Carta dell'Assetto urbanistico (struttura del Piano) il versante ricade in **AR-PR a**: ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale.

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300,00 E 400,00 s.l.m) IN LOC. BAVARI



Vincoli architettonici, archeologici, paesaggistici

2. nella zona viene applicato il vincolo di cui al D.M. 13/02/1968: dichiarazione di notevole interesse pubblico delle Localit  Fontanegli, Montelungo, Bavari e Stallo.

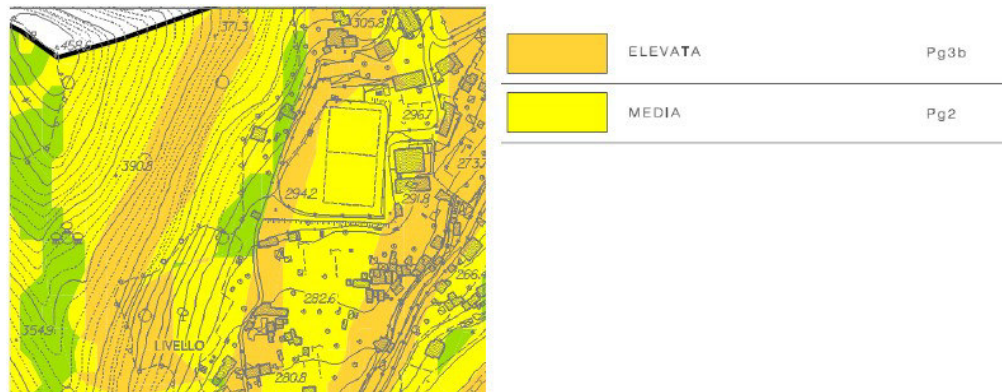


P.T.C.P

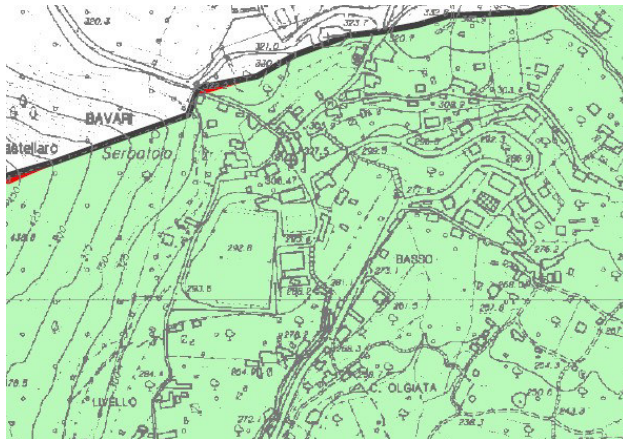
3. le opere ricadono parte in ID-MA _insediamenti diffusi: con regime normativo di mantenimento.

Piano di Bacino

4. nella Carta della suscettivit  al dissesto il versante   classificato parte in P_{g2} _suscettivit  media_ e parte in P_{g3b} _suscettivit  al dissesto elevata_.



5. nella Carta della delimitazione del vincolo idrogeologico il versante è classificato all'interno del complesso vincolato.



In questa fase, in base alle indicazioni del RUP - trattandosi di interventi indifferibili e urgenti per sovraordinati interessi connessi alla salvaguardia della pubblica incolumità - non è stato possibile acquisire preventivamente i pareri di competenza che - se del caso - potranno tuttavia essere acquisiti successivamente.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Per far fronte alle criticità sopra descritte occorre realizzare i seguenti interventi:

- pulizia del versante con taglio della vegetazione arbustiva e arborea e disaggio del materiale lapideo instabile sulla superficie interessata stimabile in mq 4000;
- Zona A: rafforzamento corticale mediante apposizione in aderenza alle pareti rocciose di rete metallica tipo _SPIDER S3-130: ad alta resistenza a maglia romboidale (164*270 mm, diam. filo 3 mm), con chiodature (barre di acciaio tipo GEWI ㄱ 28 mm; L = 3,0 mt; barre di acciaio tipo DWITDRILL ㄱ 32 mm; L = 6,0 mt).
- Zone puntuali: rafforzamento corticale mediante apposizione in aderenza alle pareti rocciose di rete metallica tipo _TECCO G65/3: ad alta resistenza a maglia romboidale (83*143 mm, diam. filo 3 mm), con chiodature (barre di acciaio tipo GEWI ㄱ 28 mm; L = 3,0 mt).

- barriera paramassi tipo _GBE3000A: del tipo ad elevato assorbimento di energia (3000 Kj e altezza mt. 6), deformabile, con fondazioni e ancoraggi adeguatamente immorsati nella roccia del substrato, con montanti HEA200 posti ad interasse di circa 8-12 mt. e tipologia della rete Spider S4-130.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI OPERE DA REALIZZARE

Le caratteristiche tecniche delle opere a progetto sono indicate nello specifico negli appositi elaborati di pertinenza strutturale.

Di seguito vengono fornite indicazioni di carattere generale.

RETATURA E CHIODATURA SUL VERSANTE

Per il versante in esame (zona A) · stato individuato un sistema di consolidamento attivo che adotta una rete in filo di acciaio temprato ad alta resistenza, ancoraggi in barra con relative speciali piastre di ripartizione, nonché dispositivi di giunzione specificamente studiati per il sistema (SPIDER S3-130 e TECCO G65/3).

La rete · ancorata mediante chiodi e pretensionata con una forza prestabilita rispetto ai suddetti chiodi, mediante piastre di ripartizione.

Come reazione, la rete preme contro la superficie del versante in maniera da limitare deformazioni, slittamenti e distacco di materiale.

La disposizione dei chiodi di ancoraggio · predisposta in base a uno schema. I chiodi possono essere utilizzati anche per stabilizzare movimenti più profondi.

Gli ancoraggi ipotizzati sono del tipo Gewi con diametro minimo pari a 28 mm e lunghezza pari a 3 ml e del tipo Dywidrill autopercoranti con diametro minimo pari a 32 mm e lunghezza pari a 6 ml da eseguirsi dove lo strato roccioso risulta maggiormente fratturato ed inconsistente.. Essi sono stati ipotizzati ad azione passiva con un'inclinazione rispetto l'orizzontale di 20° pur avendo attribuito un pre-carico di tensionamento pari a 30 Kn.

La rete individuata, le cui prestazioni di elevata resistenza concorrono al dimensionamento, mobilita nel caso in esame la sua resistenza al taglio nella direzione parallela all'ancoraggio per spessori di meccanismi di rottura locale fino a 0.50 m.

Completa la posa il rinforzo del contorno della rete con funi di bordo. Queste funi sono fissate ad ancoraggi a fune spiroidale disposti sui lati e soggetti a tensionamento. In condizioni di area dissestata, e lungo i bordi, può rendersi necessario l'utilizzo di chiodi corti per tensionare la rete il più possibile al terreno, in ogni punto, e fissare i bordi.

Inoltre, una delle peculiarità del sistema scelto per il consolidamento del versante · anche quello della durata nei confronti della corrosione: la protezione · garantita dalla galvanizzazione che abbina allo Zinco una percentuale significativa di Alluminio, tale da implementare sensibilmente la durata anche in ambienti aggressivi.



BARRIERA PARAMASSI ELASTICA

Le barriere paramassi sono delle strutture di difesa passiva, realizzate in genere lungo la base di versanti in roccia instabili e/o in canali, dimensionate ed ubicate in modo tale da arrestare blocchi e massi anche di grosse dimensioni e materiale detritico mobilizzato. In funzione del loro comportamento fisico, dei materiali e delle modalità costruttive si possono distinguere due tipi principali di strutture: barriere paramassi rigide e barriere paramassi elastiche.

Barriere paramassi elastiche: sono strutture deformabili, leggere con elementi altamente resistenti, formati da materiali di alta qualità e durata. La leggerezza della struttura, la semplicità, la rapidità di installazione e di manutenzione, consentono di eseguire l'intervento anche in zone montuose di difficile accessibilità.

La barriera è formata da pannelli di reti flessibili d'acciaio, con sostegni (ritti) ed elementi di rinforzo (tiranti d'ancoraggio) infissi direttamente nel terreno ed installati secondo lo schema tradizionale a sacco.

Le barriere paramassi elastiche sono essenzialmente formate da singoli pannelli in rete estensibile ad alto assorbimento d'energia in funi d'acciaio galvanizzato ad alta resistenza, disposte in maniera da formare maglie di varia forma. I pannelli, collegati tra loro da funi di cucitura d'acciaio, sono posti in opera perpendicolarmente al pendio, sostenuti da piedritti (ritti) metallici, con interasse di qualche metro, tiranti di monte e controventi di valle in cavi di acciaio ad alta resistenza. Gli elementi di sostegno e di rinforzo (piedritti, cerniere dei piedritti, tiranti) sono ancorati e fissati nella roccia o nel materiale detritico mediante barre d'acciaio ad aderenza migliorata cementate o in micropali di lunghezza adeguata.

In dettaglio, la barriera da impiegare · sostanzialmente costituita da:

ò Montanti in acciaio tubolare, HEA 200 dotati di cerniera ed elementi passafune, posti ad interasse pari a 8/12 m.

ò Controventi di monte, di testa, funi longitudinali superiori e inferiori, funi di collegamento in funi di acciaio ad anima metallica con classe di resistenza non inferiore a 1770 N/mm² muniti di cappio, dispositivi dissipatori, grilli, manicotti di chiusura e relativa morsetteria a cavallotto.

ò Gli ancoraggi di fondazione, muniti di redancia e sistema di protezione anticorrosiva, dimensionate in base alle risultanze delle prove sperimentali, non sono trattati dalla Linea Guida ETAG 027 di riferimento per il conseguimento del Benestare Tecnico Europeo (ETA) e relativa Marcatura CE. Gli ancoraggi di fondazione dovranno pertanto essere separatamente accompagnati dalla medesima documentazione di certificazione (Marcatura CE o in alternativa Certificato di Idoneità Tecnica del Servizio Tecnico Centrale), come prescritto dalle nuove N.T.C. (D.M. 14/01/2008) per tutti i materiali o prodotti da costruzione per uso strutturale.

ò Struttura di contenimento costituita da rete metallica con orditura a maglia quadra, esagonale, romboidale o ad anelli concatenati o altra configurazione, posti in opera tra le campate, uniti con idonei elementi di giunzione al fine di rendere omogenea tutta la struttura in caso di sollecitazione da impatto.

ò Dissipatori di energia realizzati con elementi tubolari, asole, freni o altri dispositivi, caratterizzati da modalità di funzionamento basate su sollecitazione o deformazione di materiali comunque idonei a non danneggiare le funi di acciaio. La barriera · sostenuta in posizione dai soli montanti, dai controventi laterali e dai controventi monte. Le barriere paramassi elastiche hanno un impatto ambientale molto contenuto, dovuto alle tecniche di installazione, che non richiedono grandi scavi, sbancamenti o impiego di mezzi pesanti ed ingombranti. L'eventuale verniciatura della struttura con colori simili a quella della vegetazione, del terreno o della roccia affiorante in sito, permette di ottenere un migliore inserimento ambientale nelle zone dove · di primaria importanza la salvaguardia del paesaggio naturale.

La barriera da installare ha le seguenti caratteristiche: GBE3000A Kj H= 6,0 MT.

Barriere Paramassi GBE-3000A

Energia di assorbimento minimo: 3000 kJ (classe 6)

Caratteristiche

Altezza (min. – max)	5.0 – 6.0 m
Altezza residua (dopo lancio MEL)	> 50% (cat. A)

Sovrastruttura: montanti

Tipologia	HEA 200
Acciaio	S355 (a)

Sovrastruttura: pannelli di intercettazione in rete

Tipologia di rete	Spider S4-130
Dimensione della maglia	180 x 300 mm
Diametro del cerchio inscritto	130 mm
Diametro filo elementare	4 mm
Zincatura	Zn-Al
Classe di acciaio	$f_t \geq 1'770 \text{ N/mm}^2$
Resistenza alla trazione	$\geq 360 \text{ kN/m}$
Tipologia di rete secondaria	Tecco G80/4
Dimensione della maglia	102 x 177 mm
Diametro del cerchio inscritto	80 mm
Diametro del filo elementare	4 mm
Peso unitario complessivo	7.6 kg/m ² (b)

Sovrastruttura: funi di supporto

<i>Longitudinali</i>	
Numero	2 (sup.) + 2 (inf.)
Tipologia	6 x 36 (a,c)
Diametro	22 mm GEOBINEX
<i>Verticali</i>	
Numero	2 (1 x lato)
<i>Supporto rete Tecco</i>	

Numero	2 (1 sup.+ 1 inf.)
Tipologia	6 x 36 (a,c)
Diametro	22 mm

Sovrastruttura: controventi

<i>Controvento laterale</i>	
Numero	1 x montante esterno
Tipologia	6 x 19 (a,c)
Diametro	20 mm
<i>Controvento di monte</i>	
Numero	2 x montante
Tipologia	6 x 36 (a,c)
Diametro	22 mm

Sovrastruttura: freni dissipatori

Tipologia	U-300-R20
Acciaio	Inossidabile
Numero	4 (2 x lato)

Sottostruttura: config. standard ancoraggi (d)

<i>Ancoraggi laterali</i>	
Numero	3 x lato
Tipologia	Ancoraggio flessibile passivo
<i>Ancoraggio di monte</i>	
Numero	Nr. Montanti + 1
Tipologia	Ancoraggio flessibile passivo
<i>Fondazione montante</i>	
Numero	2 x montante
Tipologia	Barra d'ancoraggio

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ

Direttore Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA , ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Committente DIREZIONE AREA TECNICA

Progetto 21.27.03

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO

STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.
Ing. Cristian Salvestri
Geol. Paolo Cascino

Computi metrici - Capitolati

Geom. Marco Terenzio

STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri

Studi Geologici

Geol. Giorgio Grassano
Geol. Stefano Bruzzone

Coordinatore per la Sicurezza
(In fase di Progettazione ed Esecuzione)

STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.

Geol. Paolo Cascino

Rilievi

TOPOGRAFO

Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO

Municipio LEVANTE IX

Quartiere VALLE STURLA 21

Serie Tavole PROGETTO

Oggetto della tavola

Relazione Fotografica

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data 01/2020

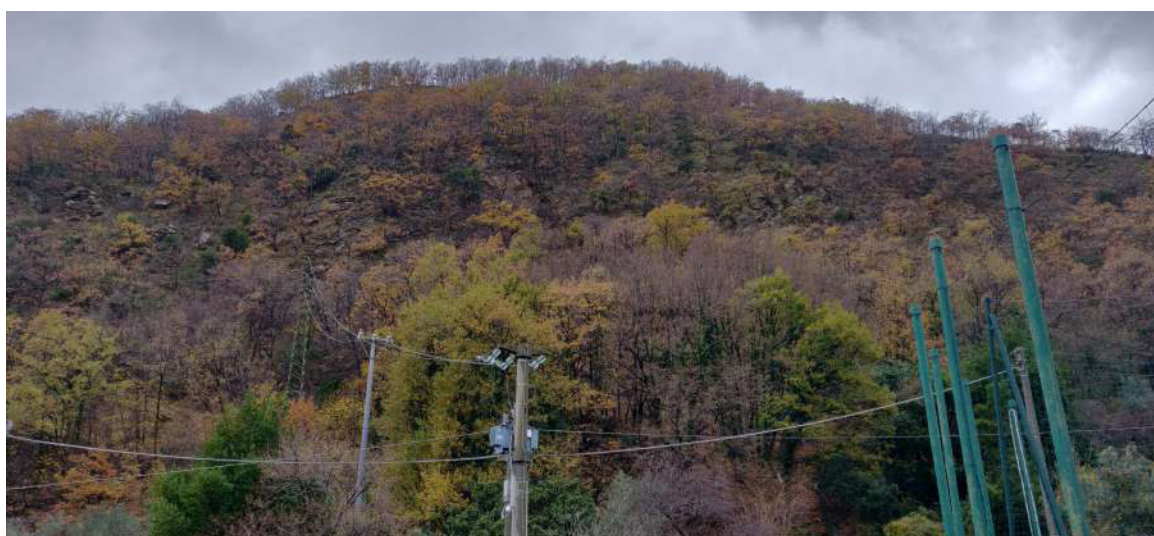
Tavola N°
R2
E-G_Tec

Livello Progettazione ESECUTIVO GEOTECNICO

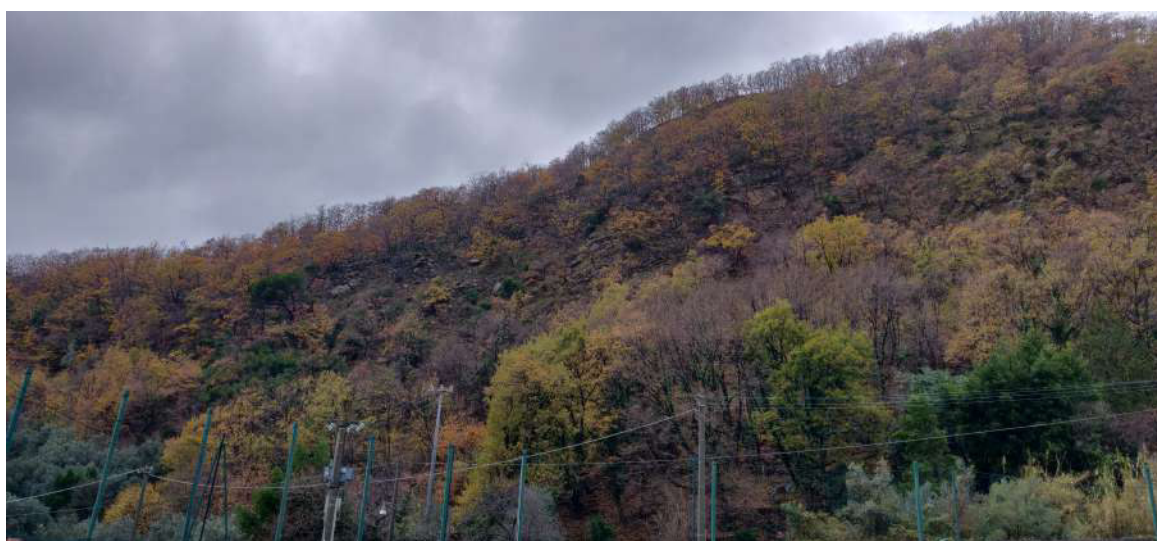
Codice MOGE 20475 Codice PROGETTAZIONE 21.27.03 Codice OPERA Codice ARCHIVIO



1. Vista generale versante



2. Vista generale versante



3. Vista generale versante



4. Immagine del masso franato sul campo sportivo



5. Immagine di uno dei massi dislocati lungo il pendio



6. Immagine della nicchia di distacco



7. Immagine della conoide detritica alla base del _canalone:



8. Immagine della situazione esistente nella porzione sud del pendio (ZONA A)



9. Versante in _sfacelo:



31 Immagine della nicchia di distacco

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ

Direttore Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA , ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Committente DIREZIONE AREA TECNICA

Progetto 21.27.03

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO
STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.
Ing. Cristian Salvestri
Geol. Paolo Cascino

Computi metrici - Capitolati
Geom. Marco Terenzio
STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.
Ing. Cristian Salvestri

Studi Geologici
Geol. Giorgio Grassano
Geol. Stefano Bruzzone

Coordinatore per la Sicurezza
(In fase di Progettazione ed Esecuzione)
STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.
Geol. Paolo Cascino

Rilievi
Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera
INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO

Municipio LEVANTE	IX
Quartiere VALLE STURLA	21

Oggetto della tavola
Relazione Geologica

Serie Tavole PROGETTO	
N° prog. tav.	N° tot. tav.
Scala	Data 01/2020

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO
Codice MOGE 20475	Codice PROGETTAZIONE 21.27.03	Codice OPERA
		Codice ARCHIVIO

Tavola N°
R03
E-G_Tec



COMUNE DI GENOVA

**RELAZIONE GEOLOGICA INERENTE L'INTERVENTO IN
SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E
STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO
(TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 M.S.L.M.) IN LOCALITÀ
BAVARI**

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. 9**
- **Capitolo 4 – ANALISI DEL FENOMENO DI DISSESTO pag. 24**
- **Capitolo 5 – CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA DELL'AMMASSO
ROCCIOSO pag. 35**
- **Capitolo 6 – ZONAZIONE SISMICA pag. 36**
- **Capitolo 7 – FATTORI DEL VINCOLO IDROGEOLOGICO..... pag. 38**
- **Capitolo 9 – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI E CONCLUSIONI pag. 40**
- **ELENCO ALLEGATI..... pag. 44**

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 Ambito 14** (Atto di approvazione: D.C.P. n. 66 del 12/12/2002 - Ultima variante approvata: D.D.G. n. 5356 del 16/09/2019 in vigore dal 02/10/2019)

➤ **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

➤ **R.D. 3267/23 e L.R. 4/99**

Vincolo idrogeologico

1.0 – PREMESSA

Le indagini in oggetto sono riferite all'intervento per la mitigazione del rischio lungo la strada comunale Via Livello, a Genova in Località Bavari; tale strada è stata, infatti, interdetta al transito a seguito di una frana per crollo in roccia, con alcuni massi di grosse dimensioni che hanno raggiunto e addirittura oltrepassato la sede stradale, in conseguenza degli eventi meteorologici della fine di novembre 2019.

L'area in dissesto riguarda un ampio settore di versante che incombe sulla viabilità e su alcune abitazioni complessivamente per un tratto di circa 180 m, ad ovest dei campi da calcio del "Centro Sporting Club San Giorgio Bavari", presenti a valle della Chiesa di San Giorgio di Bavari (cfr. *Figura 1* e *Figura 2*).

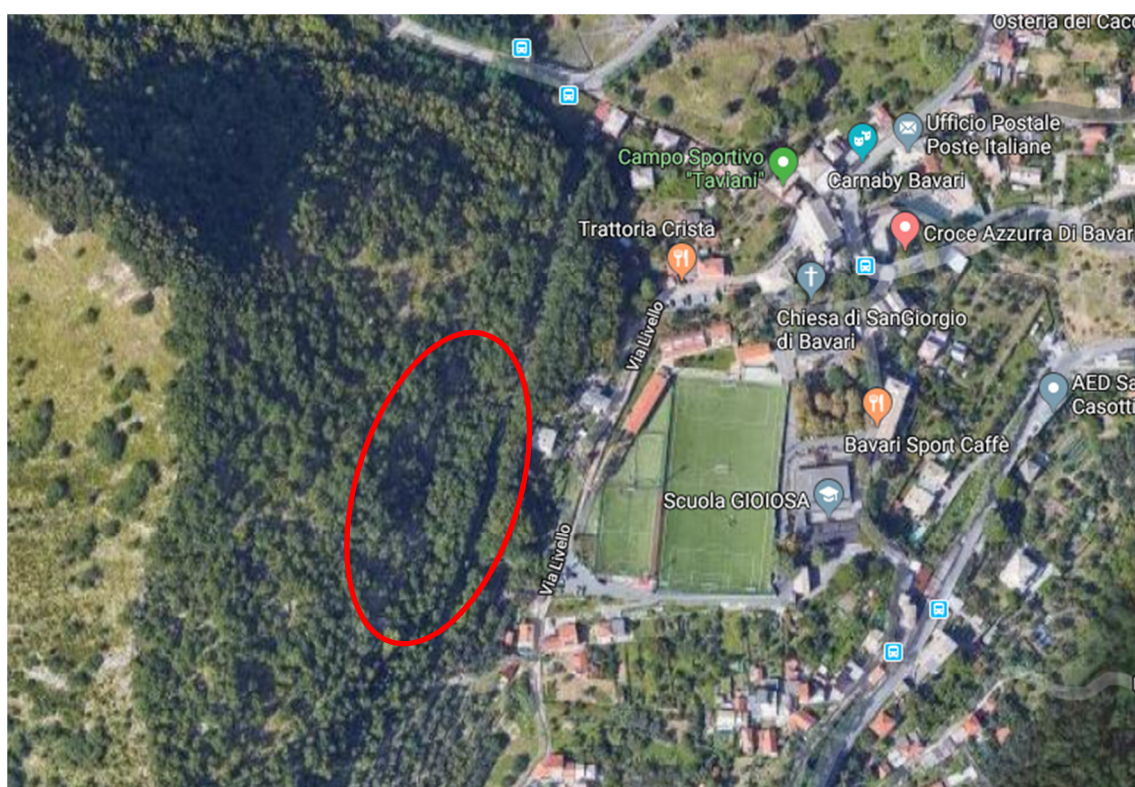


Figura 1 – Localizzazione tratto di versante in dissesto.

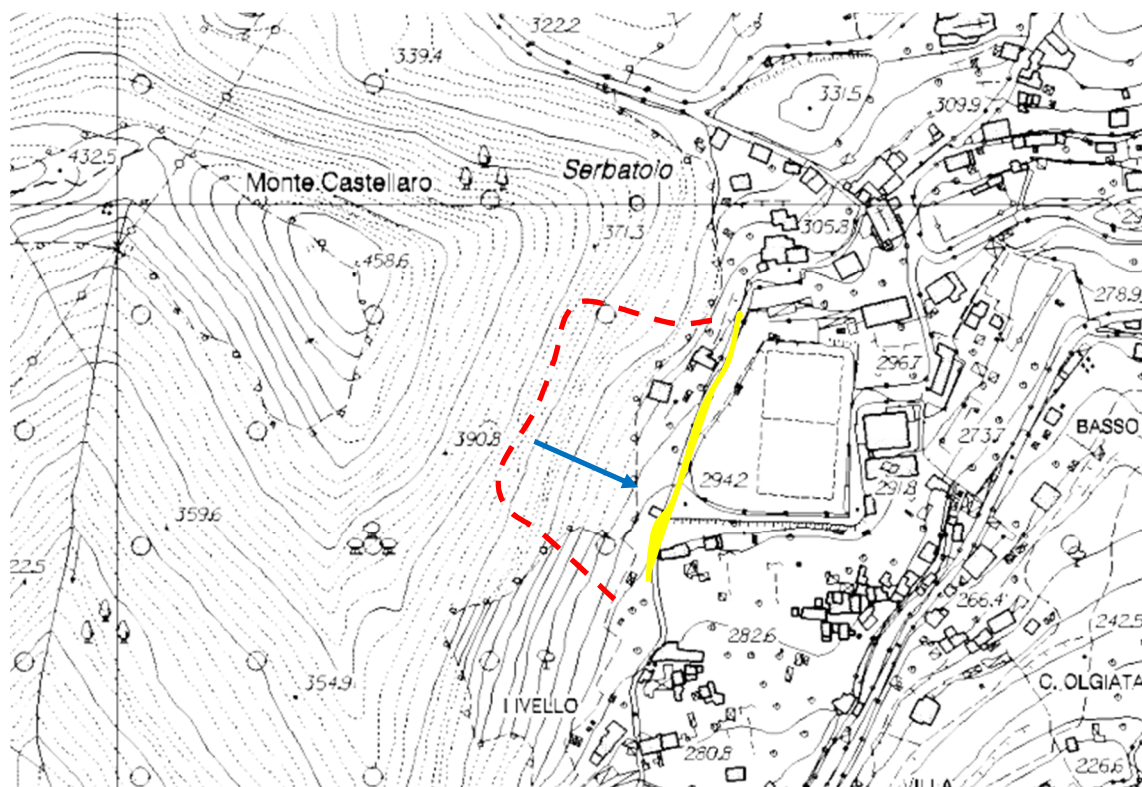


Figura 2 – Stralcio di CTR dell'area in esame con indicazione (in giallo) del tratto di strada interdetto al transito. La freccia indica la provenienza dei massi che hanno raggiunto la strada, mentre la linea tratteggiata delimita indicativamente l'area in dissesto.

Foto 1 e Foto 2 mostrano, rispettivamente, il masso ciclopico (4-5 m³ circa) che ha oltrepassato Via Livello raggiungendo il limitrofo campo da calcio a 7 e alcuni massi (da pluridecimetri a sub-metrici) che si sono arrestati subito a monte della strada distruggendo due auto in sosta su un terreno privato.



Foto 1 – Masso ciclopico sul campo da calcio dopo aver attraversato Via Livello.



Foto 2 – Auto in sosta a monte di Via Livello distrutte da alcuni massi caduti.

In data 30 novembre 2019 sono stati eseguiti i primi sopralluoghi sulla frana staccatasi la sera precedente (29 novembre), in conseguenza della quale i residenti dell'edificio rispondente ai civv. 16A e 16B di Via Livello, posto poco a nord dell'evento franoso, erano stati fatti immediatamente sfollare dai VV.FF..

Poiché nel corso del sopralluogo si è rilevato uno stato di pericolosità molto elevata è stata confermata la necessità di mantenere lo sgombero della civile abitazione di cui sopra e, sulla base delle indicazioni riportate nel connesso verbale di sopralluogo del 30/11/2019, in data 13 dicembre sono stati avviati i primi interventi urgenti per la mitigazione del rischio, affidati a Ditta specializzata con apposito Verbale di incarico (Prot. NP/2019/2067 del 17.12.2019). Tali interventi sono consistiti, in particolare:

- nell'approfondita ispezione di un esteso tratto di versante a sud e a nord della frana in questione, spinta fino al crinale della dorsale montuosa. Si precisa che nel corso di tali operazioni, essendo state individuate anche in questi settori condizioni di elevata pericolosità (come da verbale di sopralluogo del 16/12/2019), in data 15 dicembre 2019 i VV.FF. hanno provveduto allo sgombero anche dell'edificio rispondente ai civv. 17-18-18U, situato a nord dei civv. 16A e 16B, e dei civv. 14-14A-14C, ubicati poco a sud della frana del 29 novembre;
- nel disgaggio di numerosi massi e/o porzioni di ammasso roccioso instabili aggettanti su Via Livello e sulle abitazioni di cui sopra. A seguito di questo intervento è stato possibile avvallare, in data 23 dicembre 2019, il rientro nelle proprie abitazioni dei residenti dei civv. 16A-16B-17-18-18U, mentre il permanere di una situazione di rischio molto elevato non ha consentito di accordare il ritorno a casa dei residenti dei civv. 14-14A-14C.

La presente relazione si giova, in sostanza, delle molteplici osservazioni dirette e rilevamenti compiuti nei numerosi sopralluoghi condotti per coordinare i suddetti interventi 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 Stralcio per l’assetto idrogeologico Ambito 14 (Atto di approvazione: D.C.P. n. 66 del 12/12/2002 - Ultima variante approvata: D.D.G. n. 5356 del 16/09/2019 in vigore dal 02/10/2019);
- Norme Geologiche di Attuazione del nuovo P.U.C. del Comune di Genova;
- Vincolo Idrogeologico di cui al R.D.L. 3267/1923 e L.R. n° 4/99 e s.m.i..

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

L'area in esame si colloca immediatamente ad ovest di Via Livello, nella località genovese di Bavari (Municipio IX Levante), ed è raggiungibile intraprendendo, all'altezza della Chiesa San Giorgio di Bavari, Via Benito Merlanti; questa, costeggiando ad est e poi a sud i campi da calcio del "Centro Sporting Club San Giorgio Bavari", raggiunge Via Livello, praticamente proprio in corrispondenza del tratto direttamente interessato dalla frana in epigrafe (cfr. Stralcio immagine satellitare fuori scala – *Figura 3*).

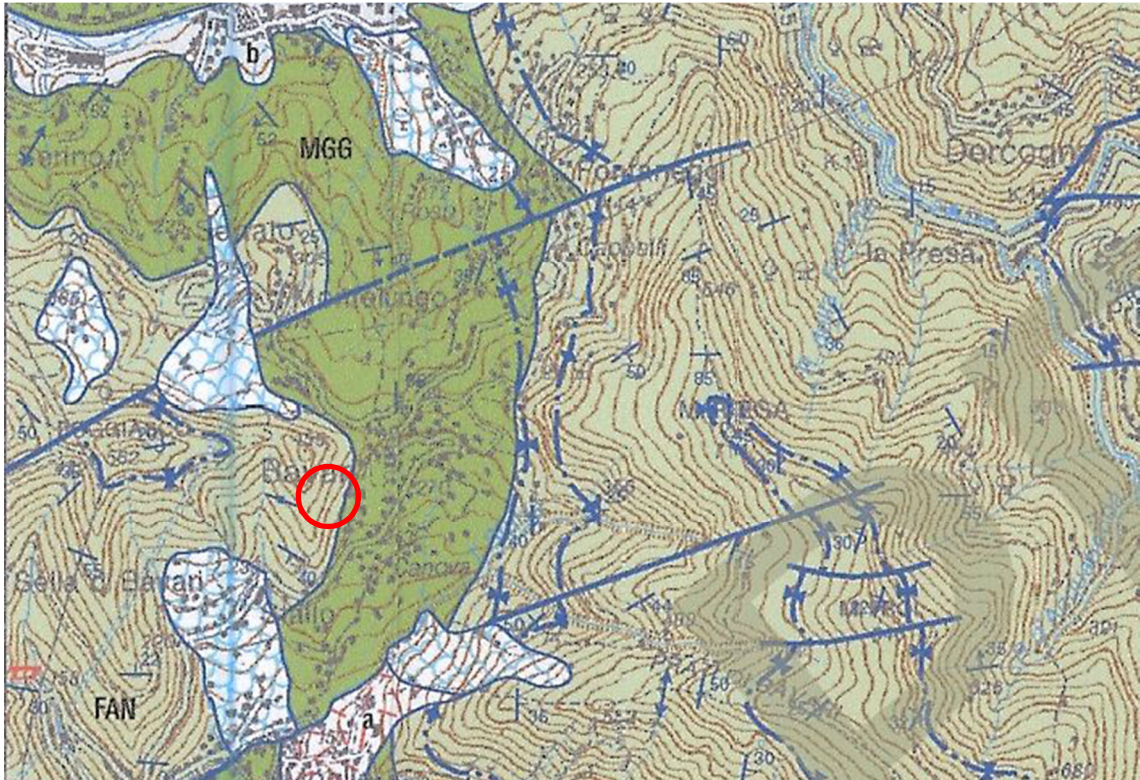


Figura 3 – Stralcio immagine satellitare. Nel cerchio rosso il tratto direttamente interessato dalla frana del 29 novembre 2019.

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*, prossima al contatto, verso est, con le *Argilliti di Montoggio* (cfr. Stralcio carta geologica fuori scala – *Figura 4*);
- secondo la Carta geolitologica allegata al Piano di Bacino Ambito 14, come *Calcari Marnosi della Formazione di Monte Antola*, prossimi al contatto, verso est, con le *Argilliti di Montoggio*.



UNITÀ TETTONICHE LIGURI

UNITÀ TETTONICA ANTOLA



Figura 4 – Stralcio carta geologica (ISPRA) (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, direttamente interessata dalla frana per crollo in

oggetto, è 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.

L'ammasso roccioso è generalmente interessato da un grado di alterazione medio e 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.

Alla base dei Calcari di Monte Antola si trovano sedimenti di natura argillosa appartenenti alle Argilliti di Montoggio; si tratta di una successione ritmica di materiali di origine emipelagica avente granulometria variabile da molto fine (argilliti, peliti), a medio fine (siltiti e arenarie) e colore che varia localmente da rosso vinaccia a verde (livelli varicolori) fino, talvolta, a grigio plumbeo o nerastro, degradante verso un marrone rugginoso nelle porzioni più alterate e ossidate.

Il complesso geologico descritto è caratterizzato da un'estrema variabilità di giaciture, intensa fratturazione nei materiali a prevalente comportamento fragile e marcata scistosità nei materiali a prevalente comportamento duttile. L'attività tettonica più recente (Plio-Quaternaria) ha determinato un modello strutturale configurato a blocchi con dislocazioni indipendenti. Si può constatare che alle principali linee tettoniche corrispondono le anomalie del reticolo idrografico nonché l'affioramento dei termini stratigraficamente inferiori della serie dei terreni presenti.

3.3 - Inquadramento geomorfologico

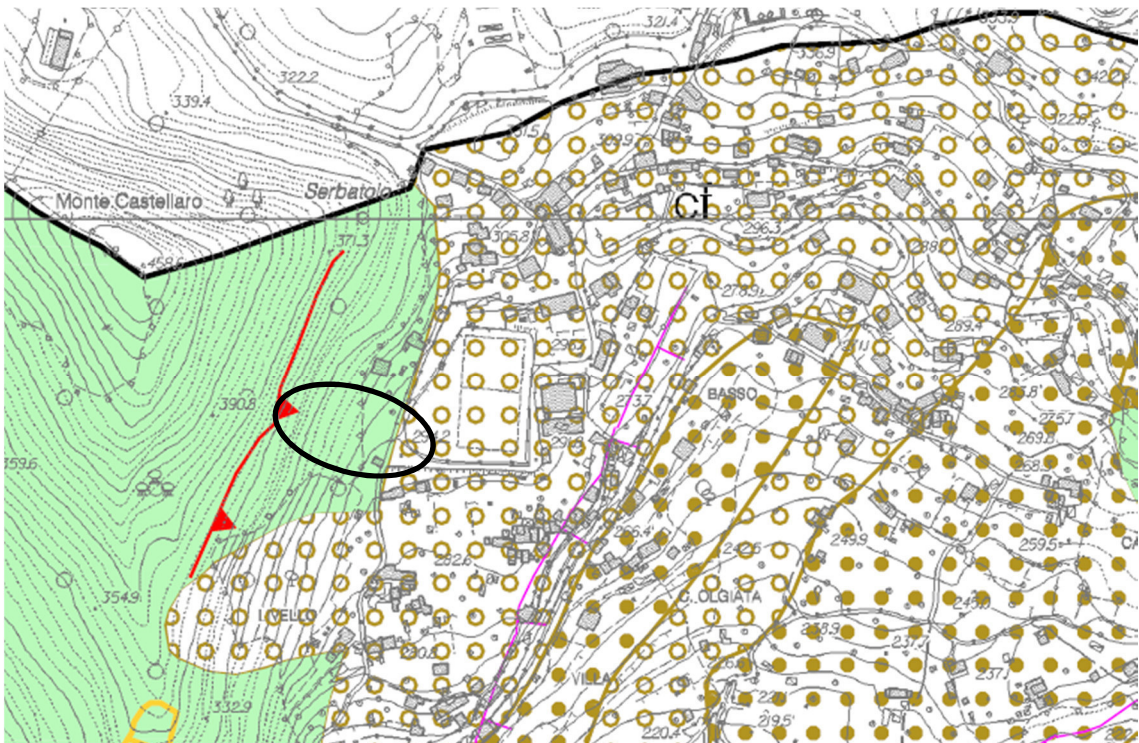
Dal punto di vista geomorfologico il dissesto in questione, analizzato in maggior dettaglio nel successivo *Capitolo 4.0*, interessa il fianco orientale di una dorsale secondaria, a direttrice N-S, che poco più a nord fa capo a quella principale, a direttrice E-O in questo tratto, che funge da spartiacque tra la Val Bisagno, a nord, e la vallata del Torrente Sturla, verso sud.

Il pendio presenta, sostanzialmente, tre cambi di pendenza. Partendo da valle, quindi immediatamente ad ovest della zona pianeggiante dei campi da calcio e della limitrofa Via Livello, attraversato un primo limitato settore poco acclive, anche perché parzialmente rimodellato da interventi antropici con sistemazioni a fasce con basse scarpate naturali o sostenute da muretti a secco in generale stato di incuria, il versante inizia a risalire con pendenza piuttosto accentuata. In questo tratto si registra una copertura boschiva-arbustiva relativamente fitta, impostata su una coltre terrigena mista ad una rilevante frazione di corpi litici di varia pezzatura, derivanti dalla detrizione dell'ammasso roccioso affiorante o sub-affiorante più a monte. Infatti, all'apice del settore precedentemente descritto si sviluppa una parete rocciosa sub-verticale, caratterizzata da una scarsa copertura vegetale impostata su una sottile e discontinua coltre eluvio-colluviale, da cui si è staccata la frana in questione.

A monte di questo tratto il declivio si addolcisce nuovamente fino al crinale, mantenendo comunque un'acclività relativamente accentuata. Anche in quest'ultima porzione di versante resta diffuso l'affioramento e/o sub-affioramento del substrato roccioso calcareo, benché torni ad essere piuttosto fitta la copertura boschivo-arbustiva e prativa.

Quanto sopra descritto trova sostanziale riscontro nella Carta geomorfologica allegata al Piano di Bacino Ambito 14 (cfr. *Figura 5*), 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, con presenza di un Ciglio di frana attivo all'apice del tratto sub-verticale sopra descritto;*
- *Coperture detritiche e depositi eluvio-colluviali da 1 a 3 metri fini, nel tratto a valle dove insistono, tra l'altro, i campi da calcio.*



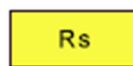
LEGENDA

ROCCIA AFFIORANTE

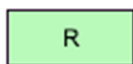
e subaffiorante con coperture detritiche discontinue fino a 1 metro di spessore



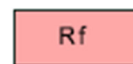
R0 Rocca subaffiorante con caratteristiche strutturali e tessiturali non visibili



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



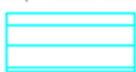
R In buone condizioni di conservazione e con strutture indifferenti rispetto al pendio



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

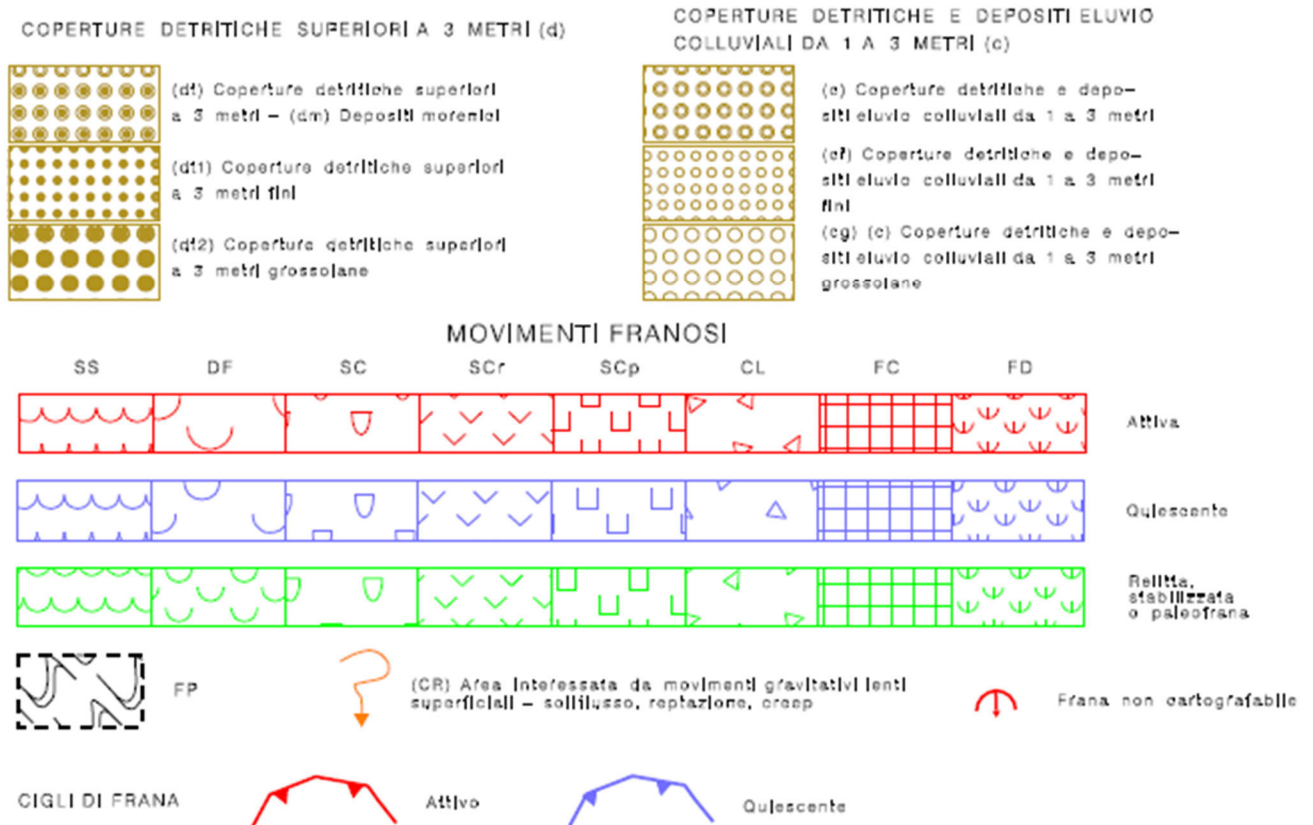


Figura 5 – Stralcio carta geomorfologica – PdB Ambito 14 (fuori scala). Nel cerchio nero il tratto direttamente interessato dalla frana del 29 novembre 2019.

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 detritica, localmente presente, 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.

Nel settore considerato, inoltre, i Calcari di Monte Antola, in posizione geometricamente più elevata, rappresentano il bacino di alimentazione dell'acquifero sotterraneo e sono in contatto stratigrafico o localmente tettonico con la sottostante formazione delle Argilliti di Montoggio, caratterizzate da una permeabilità bassa, concentrata nei sistemi di fessurazione e/o fratturazione.

In tale contesto è possibile 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 substrato roccioso argillitico semi-permeabile. 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.

Secondo la Carta idrogeologica allegata al Piano di Bacino Ambito 14 (cfr. *Figura 6*) l'area d'interesse è costituita da:

- *Terreni permeabili per fessurazione e/o fratturazione (pf)*, relativamente al versante, solo limitatamente interessato da *Coltri detritiche sottili (inf. ai 3 metri) permeabili per porosità*.
- *Coltri detritiche sottili (inf. ai 3 metri) permeabili per porosità, con substrato relativo classificato Impermeabile (im)*, per quanto riguarda il tratto a valle su cui insistono, tra l'altro, Via Livello e i campi da calcio.

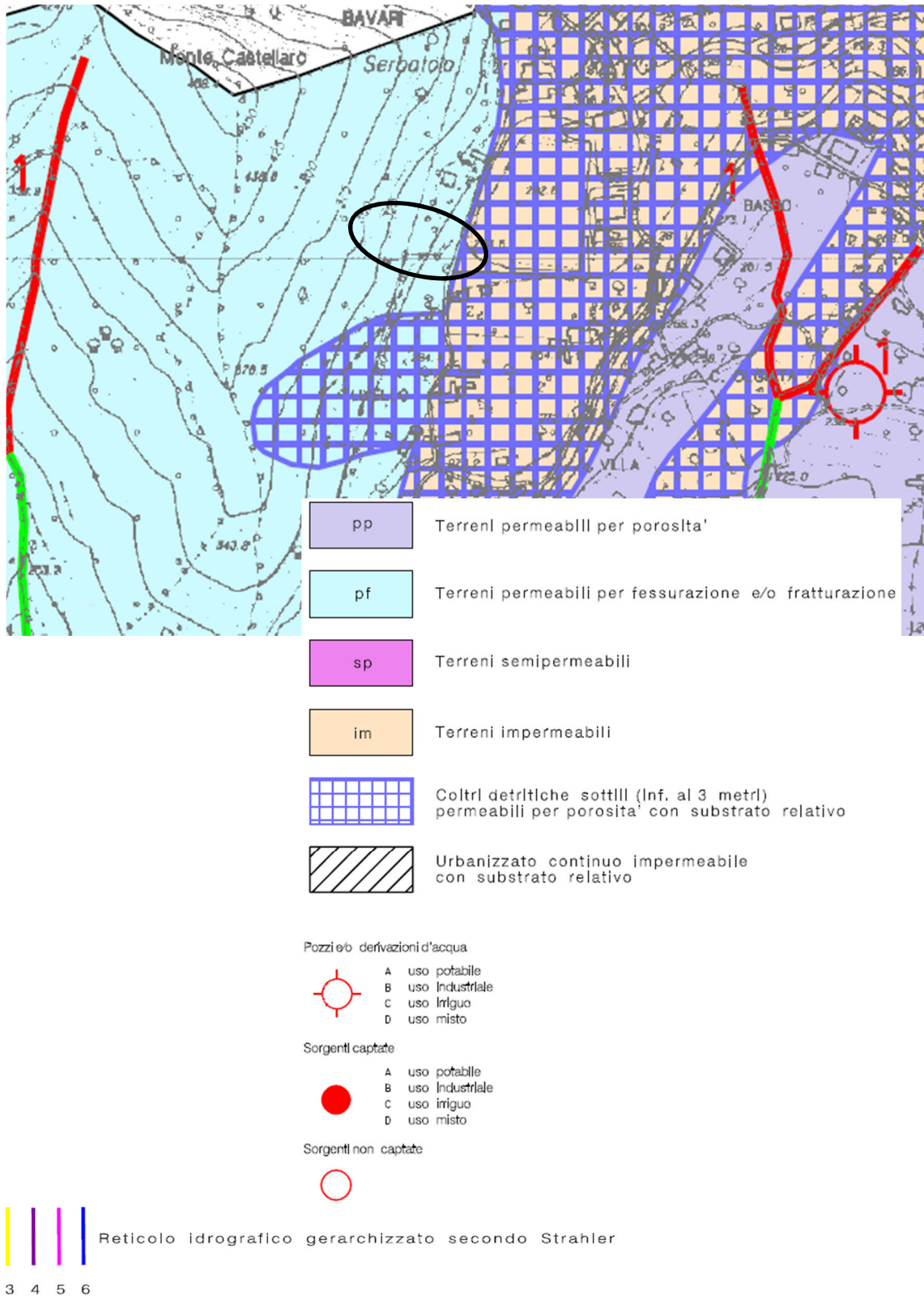


Figura 6 – Stralcio carta idrogeologica – PdB Ambito 14 (fuori scala). Nel cerchio nero il tratto direttamente interessato dalla frana del 29 novembre 2019.

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, si colloca a ridosso dello spartiacque tra il reticolo idrografico in sponda sinistra del Torrente Bisagno e quello in sponda destra del Torrente Sturla, classificati, rispettivamente, di ordine massimo 5 e 6 secondo la gerarchizzazione del reticolo idrografico proposta da A.N. Strahler. Data la posizione morfologicamente elevata dell'area in questione, il bacino scolante a monte della stessa risulta estremamente limitato e, come si può osservare nella precedente *Figura 6*, 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 o, in caso di intense e/o prolungate precipitazioni, a scorrere superficialmente in fossi di scolo di origine per lo più naturale, fino ad incanalarsi più a valle secondo lo schema di regimazione idrica realizzato a servizio del costruito esistente, per essere definitivamente allontanate.

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.

Inoltre, 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

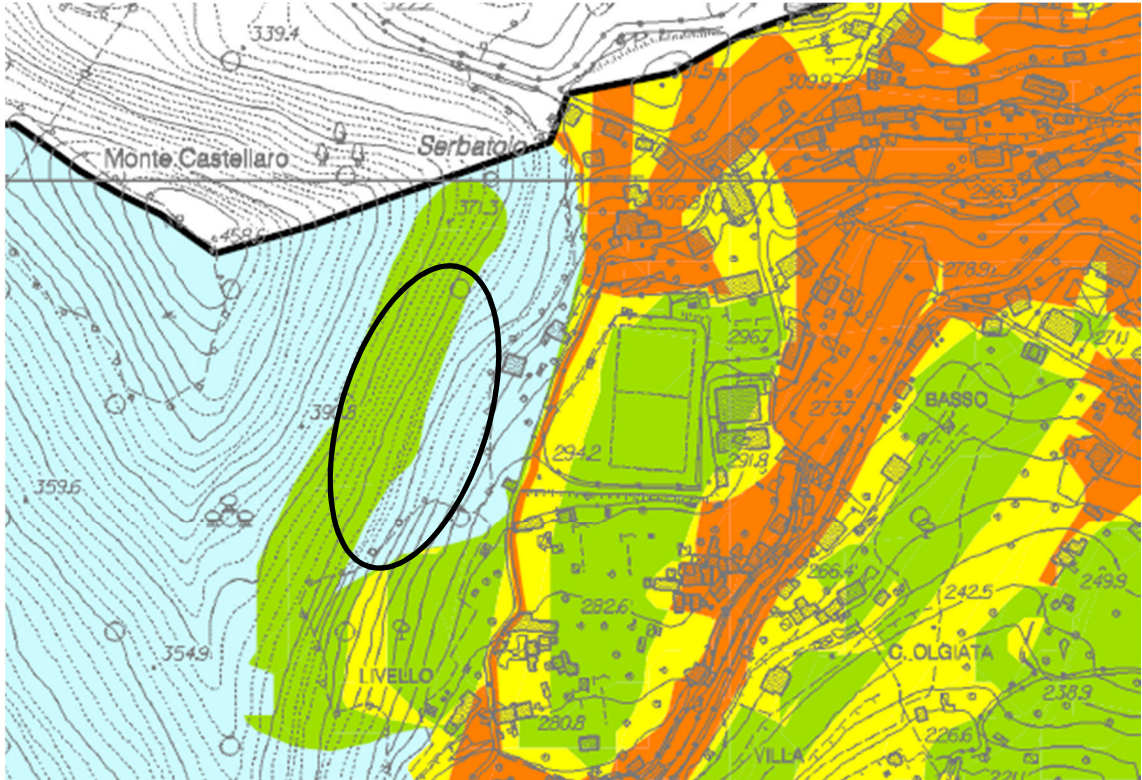
Come meglio precisato nel *Capitolo 8.0* del presente elaborato e rimandando per la dettagliata trattazione agli specifici elaborati scritti e grafici del Progettista incaricato, gli interventi previsti per la mitigazione del rischio nell'area d'interesse sono, in sintesi:

- pulizia del versante con taglio della vegetazione arbustiva e arborea e disaggio del materiale lapideo instabile su tutta la superficie interessata (lavori già realizzati o in corso di completamento, in urgenza);
- sistemazione del materiale franato lungo il pendio in condizioni di stabilità, eseguito a mano o con l'ausilio di escavatore (lavori già realizzati o in corso di completamento, in urgenza);
- posa in opera di rete TECCO G65/3 ad alta resistenza e chiodatura della zona caratterizzata da instabilità a monte dei civv. 14-14A-14C, per garantirne l'immobilità;
- posa in opera di barriera paramassi del tipo ad elevato assorbimento di energia (3000 Kj) di altezza pari a 6.00 m, deformabile, con fondazioni e ancoraggi adeguatamente immorsati nella roccia del substrato.

Per il trasporto e posizionamento in loco dei materiali sopra descritti sarà necessario l'utilizzo di elicottero.

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

- alla cartografia allegata al Piano di Bacino Ambito 14, che inserisce l'area in zona a rischio geologico da *lieve o trascurabile (R0)* a *moderato (R1)* (cfr. *Figura 7*), con suscettività al dissesto da *media (Pg2)* ad *elevata (Pg3b)* (cfr. *Figura 8*);








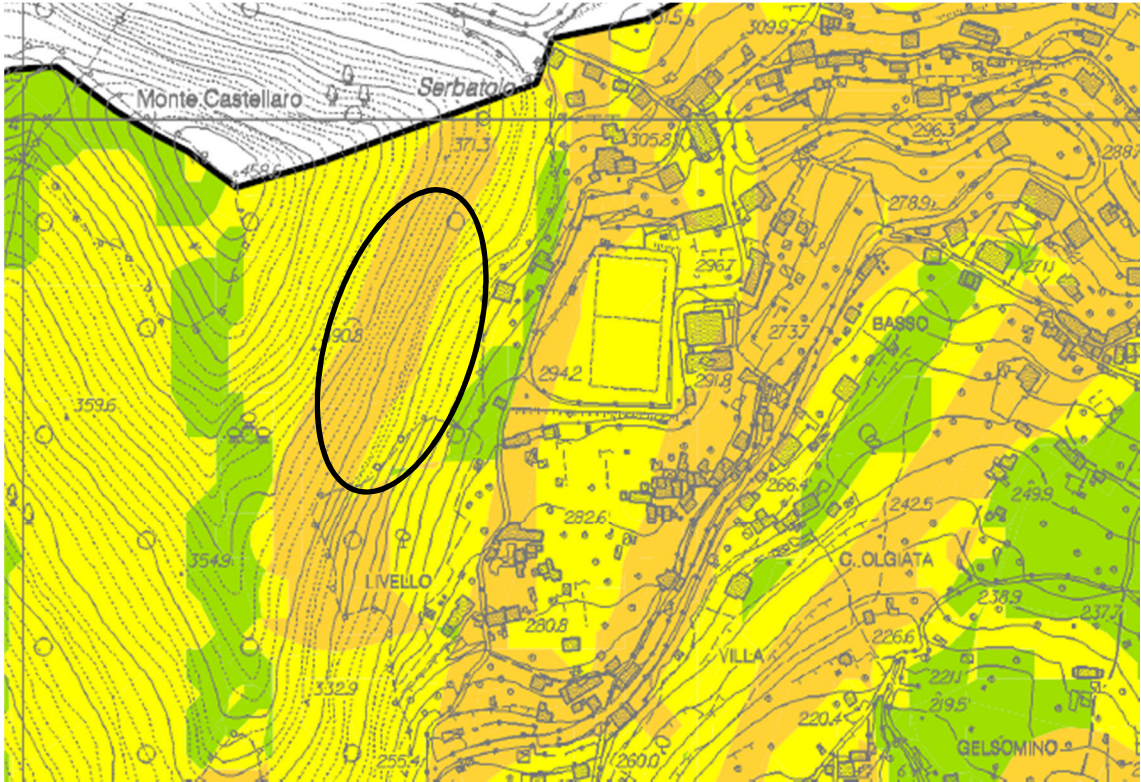
	RISCHIO MOLTO ELEVATO	R4
	RISCHIO ELEVATO	R3
	RISCHIO MEDIO	R2
	RISCHIO MODERATO	R1
	RISCHIO LIEVE O TRASCURABILE	R0

Figura 7 – Stralcio carta del rischio geologico – PdB Ambito 14 (fuori scala). Nel cerchio nero il tratto direttamente interessato dagli interventi in progetto.



	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 8 – Stralcio carta della suscettività al dissesto – PdB Ambito 14 (fuori scala). Nel cerchio nero il tratto direttamente interessato dagli interventi in progetto.

- alla cartografia a corredo del PUC di Genova, secondo cui l'area dell'intervento ricade tra quelle *non urbanizzate* inserite prevalentemente 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 9), vincolate solo dal punto di vista idrogeologico (cfr. Figura 10).

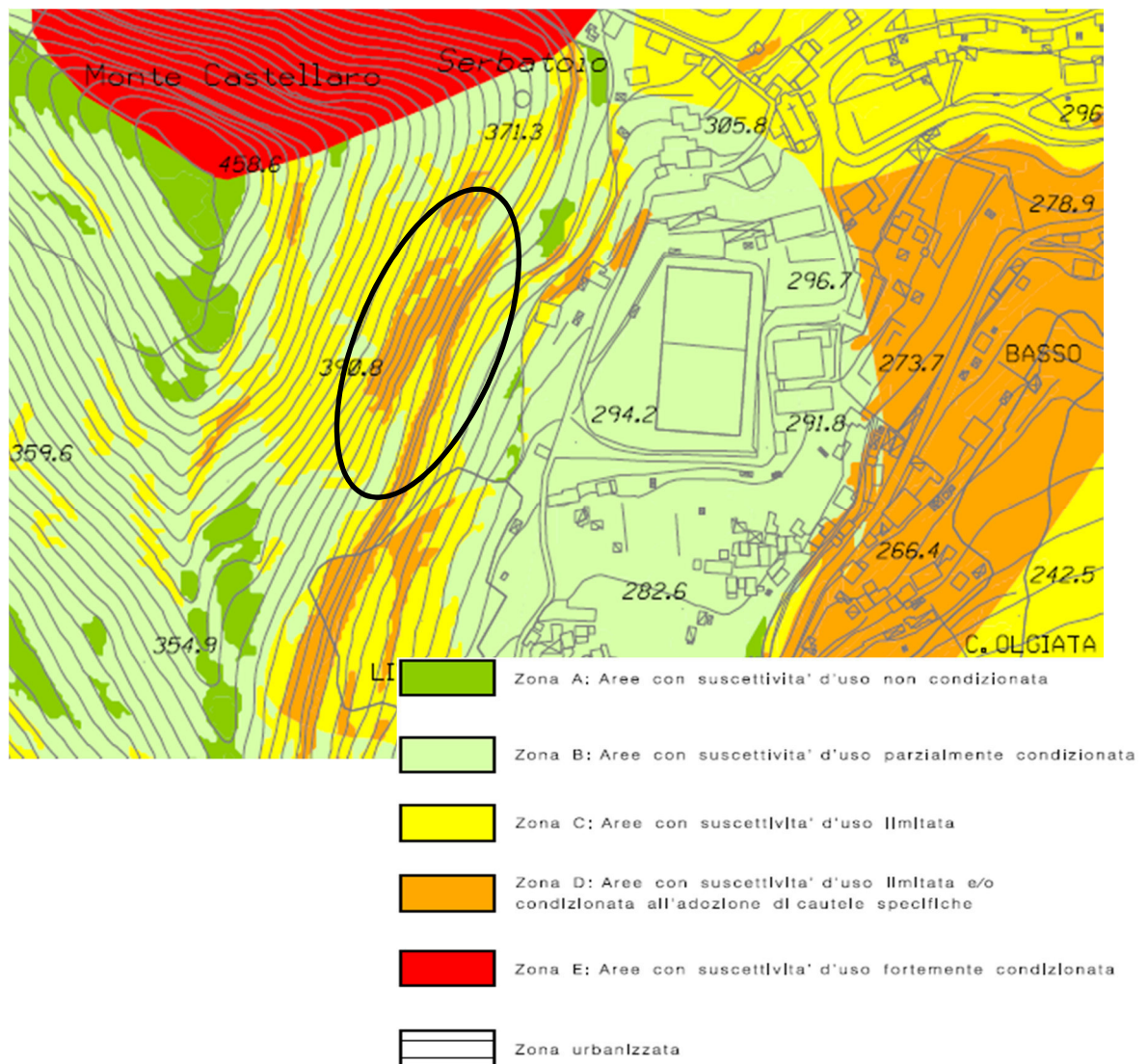


Figura 9 – Stralci carta della zonizzazione geologica e suscettività d'uso del territorio – PUC Genova (fuori scala). Nel cerchio nero il tratto direttamente interessato dagli interventi in progetto.

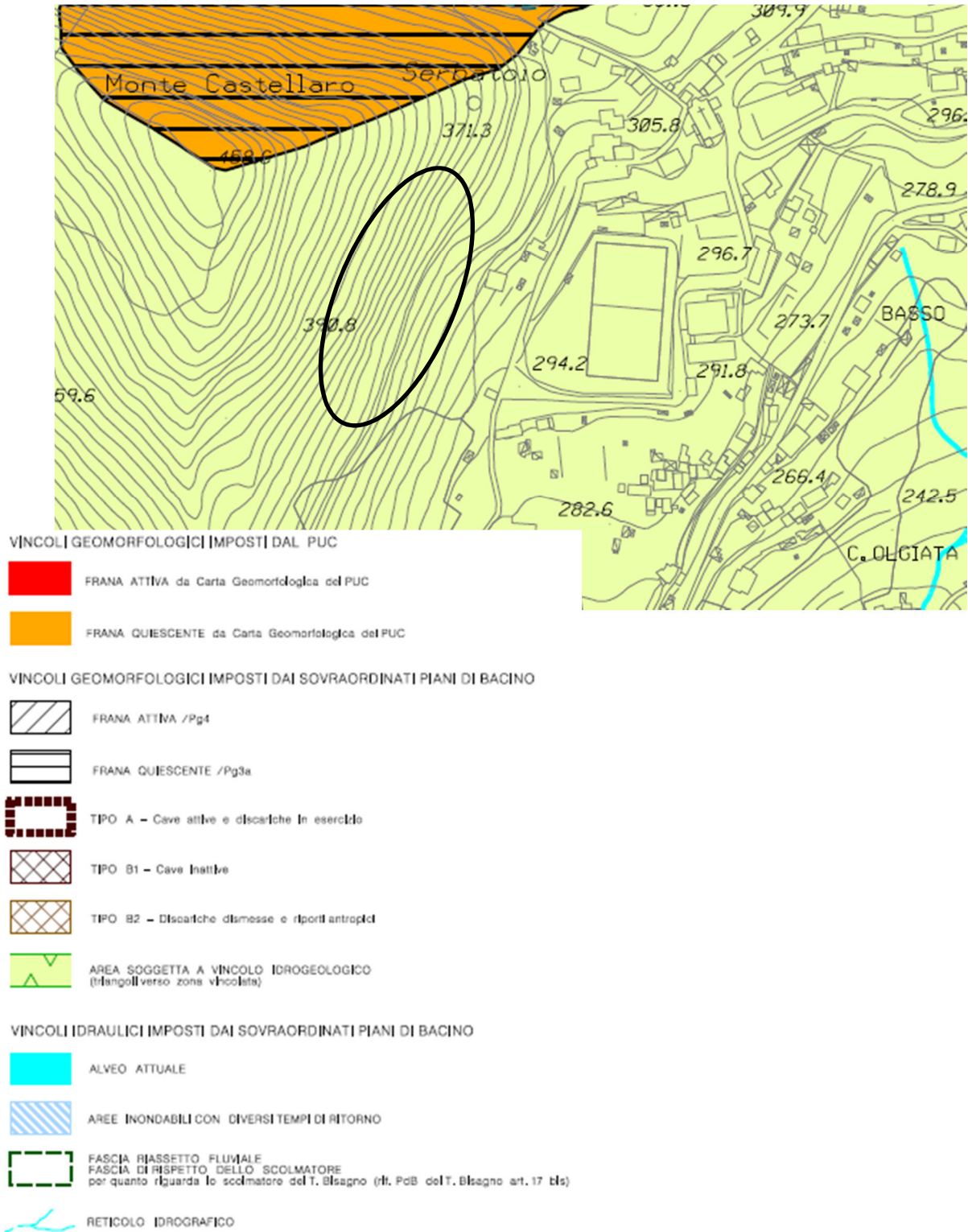


Figura 10 – Stralcio carta dei vincoli geomorfologici e idraulici – PUC Genova (fuori scala). Nel cerchio nero il tratto direttamente interessato dagli interventi in progetto.

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 fornire al Progettista incaricato gli strumenti necessari ad indirizzare correttamente le scelte tecniche da mettere in opera.

4.0 – ANALISI DEL FENOMENO DI DISSESTO

L'area in esame si colloca sul versante in sponda destra del Torrente Sturla in prossimità del crinale spartiacque la Valle Sturla stessa e la Val Bisagno, in un contesto caratterizzato dalla presenza di versanti talora particolarmente acclivi, con pareti rocciose calcaree frequentemente soggette a fenomeni di detrizione e crollo, alternate a più morbidi pendii di natura argillitica e a settori coperti da vegetazione e boschi spesso in stato di abbandono e anch'essi in condizioni di dissesto più o meno accentuato.

Il nucleo abitato di Bavari sorge, appunto, in gran parte in una sorta di sella costituita da un substrato argillitico (Argilliti di Montoggio) poco acclive e mascherato, oltre che dall'urbanizzazione, da coperture detritiche generalmente non molto potenti, compresa tra rilievi calcareo-marnosi (Calcari di Monte Antola) decisamente più aspri. In particolare, il versante interessato dall'evento franoso in questione costituisce il fianco orientale del Monte Castellaro (458 m s.l.m.) e risale immediatamente ad ovest di Via Livello, ospitando al piede alcune civili abitazioni (*Foto 3*).



Foto 3 – A monte delle civili abitazioni il versante interessato dagli interventi in progetto.

Come già evidenziato nel *Paragrafo 3.3*, il suddetto fianco montuoso presenta, da valle verso monte, un primo limitato settore relativamente poco acclive, parzialmente rimodellato a fasce, che inizia quasi subito a risalire con pendenza piuttosto accentuata. In questo tratto si registra una copertura boschiva-arbustiva relativamente fitta, impostata su una coltre terrigena mista ad una rilevante frazione di corpi litici di varia pezzatura, derivanti dalla detrizione dell'ammasso roccioso affiorante o sub-affiorante più a monte (*Foto 4 e 5*).



Foto 4 – Settore poco acclive al piede del versante in frana, in adiacenza a Via Livello. Evidenti lo stato di incuria e alcuni massi ciclopici derivanti dall'evento in questione.



Foto 5 – Coltre detritica costituita da terreno misto a una rilevante, talora predominante, frazione litoide derivante dalla detrizione del ripido versante a monte.

Infatti, all'apice del settore precedentemente descritto si sviluppa una parete rocciosa sub-verticale, caratterizzata da una scarsa copertura vegetale impostata su una sottile e discontinua coltre eluvio-colluviale (*Foto 6*). È da questo settore che la sera del 29 novembre 2019 si è staccata la frana in oggetto (*Foto 7 e 8*); inoltre è principalmente in questa fascia del versante che, dopo attente e ripetute ispezioni, si sono riscontrate le condizioni di criticità più rilevanti. In particolare, sia a nord che a sud della frana in esame si è rilevata la presenza di una significativa quantità di massi, anche di grosse dimensioni, in condizioni di stabilità limite, talora sostenuti soltanto da alberi a cui risultano appoggiati (*Foto 9-10-11-12*); inoltre, nel tratto a sud della frana si sviluppa un esteso affioramento di roccia a pareti pressoché verticali, marcatamente fratturato, con porzioni lapidee completamente dislocate (*Foto 13 e 14*). In corrispondenza del cambio di pendenza tra i due settori diversante sopra descritti, inoltre, si nota l'accumulo detritico, con presenza anche di una rilevante quantità di resti vegetali, derivante dall'evento franoso in epigrafe (*Foto 15*).



Foto 6 – Cambio di pendenza risalendo da valle verso monte, dove si dirada la vegetazione ed è diffuso l'affioramento o sub-affioramento del substrato roccioso.



Foto 7 – Frana di crollo in roccia e detrito del 29 novembre 2019. In alto a sinistra la nicchia di distacco, in primo piano la parte sommitale della zona di accumulo.



Foto 8 – Nicchia di distacco della frana, con blocchi ancora dislocati e instabili.



Foto 9 – Masso trattenuto da albero a nord della frana.



Foto 10 – Masso trattenuto da albero a nord della frana.



Foto 11 – Masso in equilibrio precario a nord della frana.



Foto 12 – Massi in equilibrio precario a sud della frana.



Foto 13 – Blocchi lapidei completamente dislocati dall'ammasso roccioso a sud della frana.



Foto 14 – Affioramento roccioso con porzioni dislocate e instabili a sud della frana.



Foto 15 – Accumulo detritico con resti vegetali conseguente alla frana del 29 novembre 2019.

A monte di questo tratto, infine, il declivio si addolcisce nuovamente fino al crinale, mantenendo comunque un'acclività relativamente accentuata.

Anche in quest'ultima porzione di versante resta diffuso l'affioramento e/o sub-affioramento del substrato roccioso calcareo, benché torni ad essere piuttosto fitta la copertura boschivo-arbustiva e prativa (*Foto 16*).



Foto 16 – Tratto di versante a monte della parete rocciosa in frana.

Nel corso degli interventi di pulizia e disaggio, di cui in Premessa (cfr. *Capitolo 1.0*), propedeutici alla realizzazione delle opere di presidio si è provveduto, per quanto possibile, ad alleggerire il versante demolendo manualmente e risistemando in loco gli elementi lapidei più pericolosi e potenzialmente in grado, mobilitandosi, di giungere sulla strada o sulle civili abitazioni sottostanti (*Foto 17-18-19*).

Si è inoltre provveduto al taglio e alla rimozione dei numerosi alberi e arbusti caduti, in parte a seguito del fenomeno franoso in oggetto e, in parte, a causa dello stato di incuria del bosco (*Foto 20*).



Foto 17 – Rocciatore impegnato in operazioni di ispezione e disaggio.



Foto 18 – In primo piano parti di blocco lapideo frantumato e sistemato in posizione di sicurezza.



Foto 19 – Blocco lapideo frantumato e sistemato in posizione di sicurezza.



Foto 20 – Operazioni di taglio e pulizia da alberi e arbusti caduti o infestanti.

5.0 – CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA DELL'AMMASSO ROCCIOSO

Tenuto conto delle caratteristiche del sito di intervento e della tipologia delle opere previste, sinteticamente riportata nel *Capitolo 8.0*, 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 fondo testo sono riportati uno stralcio planimetrico dell'area d'intervento e 3 sezioni geologiche rappresentative delle condizioni geologiche e stratigrafiche del sedime in esame (l'ubicazione delle sezioni è indicato sullo stralcio planimetrico).

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 *calcarei 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 e, in particolare, di quelli derivanti dagli studi effettuati lungo la vicina Via Montelungo, che collega Sant'Eusebio e Bavari, 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°**

- **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 della base 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:	44,432866
longitudine:	9,016622
Classe:	2
Vita nominale:	50

Siti di riferimento:

Sito 1	ID: 16697	Lat: 44,4503	Lon: 9,0082	Distanza: 2052,862
Sito 2	ID: 16698	Lat: 44,4529	Lon: 9,0781	Distanza: 5367,660
Sito 3	ID: 16920	Lat: 44,4030	Lon: 9,0818	Distanza: 6150,481
Sito 4	ID: 16919	Lat: 44,4004	Lon: 9,0119	Distanza: 3629,303

Parametri sismici:

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

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento:	81 %
Tr:	30 [anni]
ag:	0,026 g
Fo:	2,497
Tc*:	0,196 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	63 %
Tr:	50 [anni]
ag:	0,033 g
Fo:	2,536
Tc*:	0,213 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10 %
Tr:	475 [anni]
ag:	0,079 g
Fo:	2,525
Tc*:	0,281 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5 %
Tr:	975 [anni]
ag:	0,104 g
Fo:	2,490
Tc*:	0,290 [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: 0,008	Kh: 0,019	Kh: 0,034
Kv: 0,003	Kv: 0,004	Kv: 0,010	Kv: 0,017
Amax: 0,308	Amax: 0,388	Amax: 0,932	Amax: 1,227
Beta: 0,200	Beta: 0,200	Beta: 0,200	Beta: 0,270

7.0 – FATTORI DEL VINCOLO IDROGEOLOGICO

Per quanto riguarda i fattori del vincolo idrogeologico sono stati riscontrati gli elementi qui di seguito riportati.

7.1 - Regime delle acque

La realizzazione delle opere, come si evince dagli elaborati progettuali e constatato con i sopralluoghi effettuati, non interagirà in alcun modo con le linee di deflusso esistenti e non comporterà alcun aumento delle attuali superfici impermeabilizzate. Questo fattore del vincolo non subirà, quindi, sostanziali modifiche a seguito dei lavori in progetto.

7.2 - Stabilità del versante e morfologia dei luoghi

Considerato lo stato dei luoghi, l'urgenza di completare i lavori in progetto e la natura di interventi di messa in sicurezza degli stessi, si è ritenuta superflua l'elaborazione di verifiche di stabilità a scavi aperti, ma si raccomanda, in ogni caso, quanto segue:

- 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 le piste di cantiere, evitando prolungati tagli trasversali dell'area dissestata;
- limitare, in fase esecutiva, quanto più possibile le vibrazioni dovute ai macchinari utilizzati, valutando 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 piste provvisorie di cantiere, operando, per quanto possibile, un adeguato ripristino morfologico dell'area, eventualmente anche mediante opere di ingegneria naturalistica.

Così operando si ritiene che non si verificheranno problemi durante l'esecuzione dei lavori e che la stabilità del versante trarrà sicuro giovamento dal completamento degli interventi previsti.

7.3 - Copertura vegetale

La realizzazione dei lavori prevede l'abbattimento di un rilevante numero di alberi e

arbusti; non essendo tuttavia presenti in zona essenze vegetali di pregio, si ritiene che anche questo fattore del vincolo non subirà modifiche di carattere negativo.

8.0 – 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 Via Livello, a Bavari, nel tratto recentemente interessato da crollo di materiale lapideo di grosse dimensioni.

Dallo studio del versante e da quanto illustrato nella presente relazione è emerso che esiste, in sostanza, la necessità di due 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 su alcune civili abitazioni;
- la seconda riguarda la protezione della strada e dei manufatti limitrofi (case e campi da calcio in particolare) rispetto al pericolo di distacco e rotolamento a valle di materiale lapideo e massi, anche di dimensioni significative, provenienti da un esteso settore di versante ad elevata acclività e in parte boscato.

Con riferimento al primo punto, nella porzione di parete rocciosa, in gran parte disarticolata, a monte dei civv. 14-14A-14C, si ritiene opportuno intervenire mediante apposizione in aderenza al fronte potenzialmente instabile di una rete metallica romboidale in filo d'acciaio TECCO ad alta resistenza combinata con opportune chiodature.

La rete è ancorata mediante chiodi e pretensionata con una forza prestabilita rispetto ai suddetti chiodi, mediante piastre di ripartizione. Come reazione, la rete preme contro la

superficie del versante in maniera da limitare deformazioni, slittamenti e distacco di materiale. I chiodi possono essere utilizzati anche per stabilizzare movimenti più profondi.

In proposito, stante il grado di fratturazione dell'ammasso roccioso, le barre di ancoraggio dovranno essere infisse nella roccia per almeno 3 m.

Completa la posa il rinforzo del contorno della rete con funi di bordo e chiodature di lunghezza pari a 6 m lungo i due lati che delimitano a monte e a valle la retatura. Queste funi sono fissate ad ancoraggi a fune spiroidale disposti sui lati e soggetti a tensionamento.

In condizioni di area dissestata e lungo i bordi, può rendersi necessario l'utilizzo di chiodi corti per tensionare la rete il più possibile al terreno, in ogni punto, e fissare i bordi.

Con riferimento al secondo punto, l'intervento prevede la realizzazione di una barriera paramassi del tipo ad elevato assorbimento di energia (da 3000 Kj e altezza m 6.00), deformabile, con fondazioni e ancoraggi adeguatamente immorsati nella roccia del substrato.

In particolare, la barriera paramassi avrà una estensione complessiva di 160 m e coprirà sostanzialmente la parete sub-verticale da cui si è staccata la frana del 29 novembre scorso, all'incirca nel tratto compreso tra i civv. 14-14A-14C e l'edificio rispondente ai civv. 17-18-18U di Via Livello.

Rimandando per una dettagliata trattazione agli specifici elaborati scritti e grafici al corredo progettuale, la barriera che si intende impiegare è sostanzialmente costituita da:

- montanti in acciaio tubolare, HEA, HEB, IPE, ecc. dotati di cerniera ed elementi passafune, posti ad interasse pari a 10 m;
- controventi di monte, di testa, funi longitudinali superiori e inferiori, funi di collegamento in funi di acciaio ad anima metallica con classe di resistenza non

inferiore a 1770 N/mm² muniti di cappio, dispositivi dissipatori, grilli, manicotti di chiusura e relativa morsetteria a cavallotto;

- ancoraggi di fondazione, muniti di redancia e sistema di protezione anticorrosiva, dimensionati in base alle risultanze delle prove sperimentali;
- struttura di contenimento costituita da rete metallica con orditura a maglia quadra, esagonale, romboidale o ad anelli concatenati o altra configurazione, posti in opera tra le campate, uniti con idonei elementi di giunzione al fine di rendere omogenea tutta la struttura in caso di sollecitazione da impatto;
- dissipatori di energia realizzati con elementi tubolari, asole, freni o altri dispositivi, caratterizzati da modalità di funzionamento basato su sollecitazione o deformazione di materiali comunque idonei a non danneggiare le funi di acciaio. La barriera è sostenuta in posizione dai soli montanti, dai controventi laterali e dai controventi monte.

Le barriere paramassi elastiche hanno un impatto ambientale molto contenuto, dovuto alle tecniche di installazione, che non richiedono grandi scavi, sbancamenti o impiego di mezzi pesanti ed ingombranti. L'eventuale verniciatura della struttura con colori simili a quella della vegetazione, del terreno o della roccia affiorante in sito, permette, inoltre, di ottenere un migliore inserimento ambientale nelle zone dove è di primaria importanza la salvaguardia del paesaggio naturale.

Quali attività propedeutiche necessarie alla realizzazione delle opere sopra descritte, come già detto, è stata prevista (e in gran parte già eseguita) la pulizia del versante con taglio della vegetazione arbustiva e arborea e disgaggio, ove tecnicamente possibile senza arrecare maggior rischio o addirittura danno ai manufatti esistenti, del materiale lapideo instabile.

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 di quanto riportato, in particolare, nel *Paragrafo 7.2* del presente elaborato, ovvero:

- 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 le piste di cantiere, evitando prolungati tagli trasversali dell'area dissestata;
- limitare, in fase esecutiva, quanto più possibile le vibrazioni dovute ai macchinari utilizzati, valutando di volta in volta l'eventuale necessità di procedere alla pulizia e al disgreggio 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 piste provvisorie di cantiere, operando, per quanto possibile, un adeguato ripristino morfologico dell'area, eventualmente anche mediante opere di ingegneria naturalistica.

I tecnici:

Dott. Geol. Giorgio Grassano

Dott. Geol. Stefano Bruzzone

ELENCO ALLEGATI

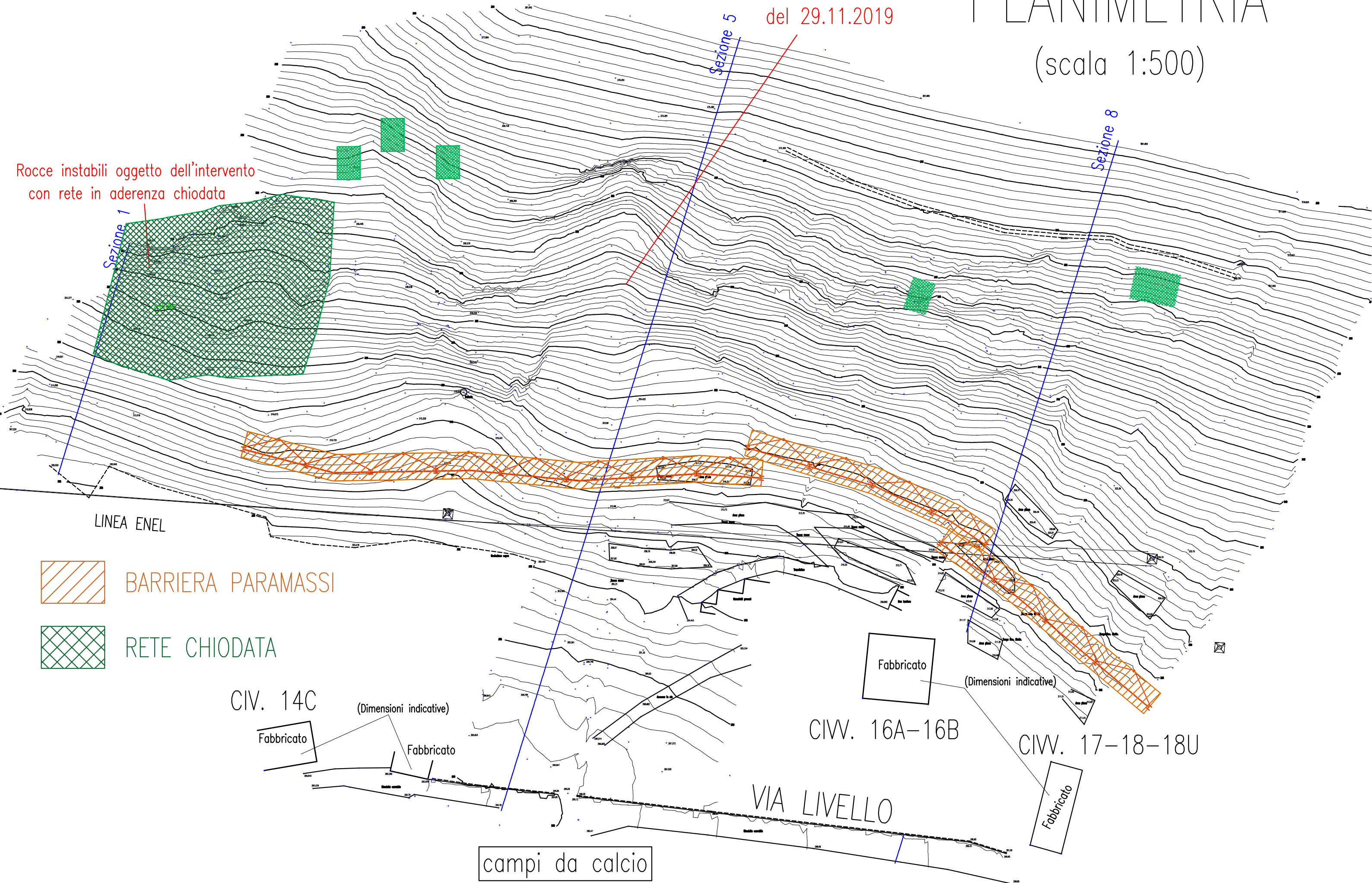
- *allegato 1 - Planimetria (scala 1:500)*
- *allegato 2 - Sezioni geologiche interpretative 2 - 5 - 7 (scala 1:500)*

PLANIMETRIA

(scala 1:500)

Traccia frana
del 29.11.2019

Rocce instabili oggetto dell'intervento
con rete in aderenza chiodata



-  BARRIERA PARAMASSI
-  RETE CHIODATA

CIV. 14C

(Dimensioni indicative)

Fabbricato

Fabbricato

CIV. 16A-16B

Fabbricato

(Dimensioni indicative)

CIV. 17-18-18U

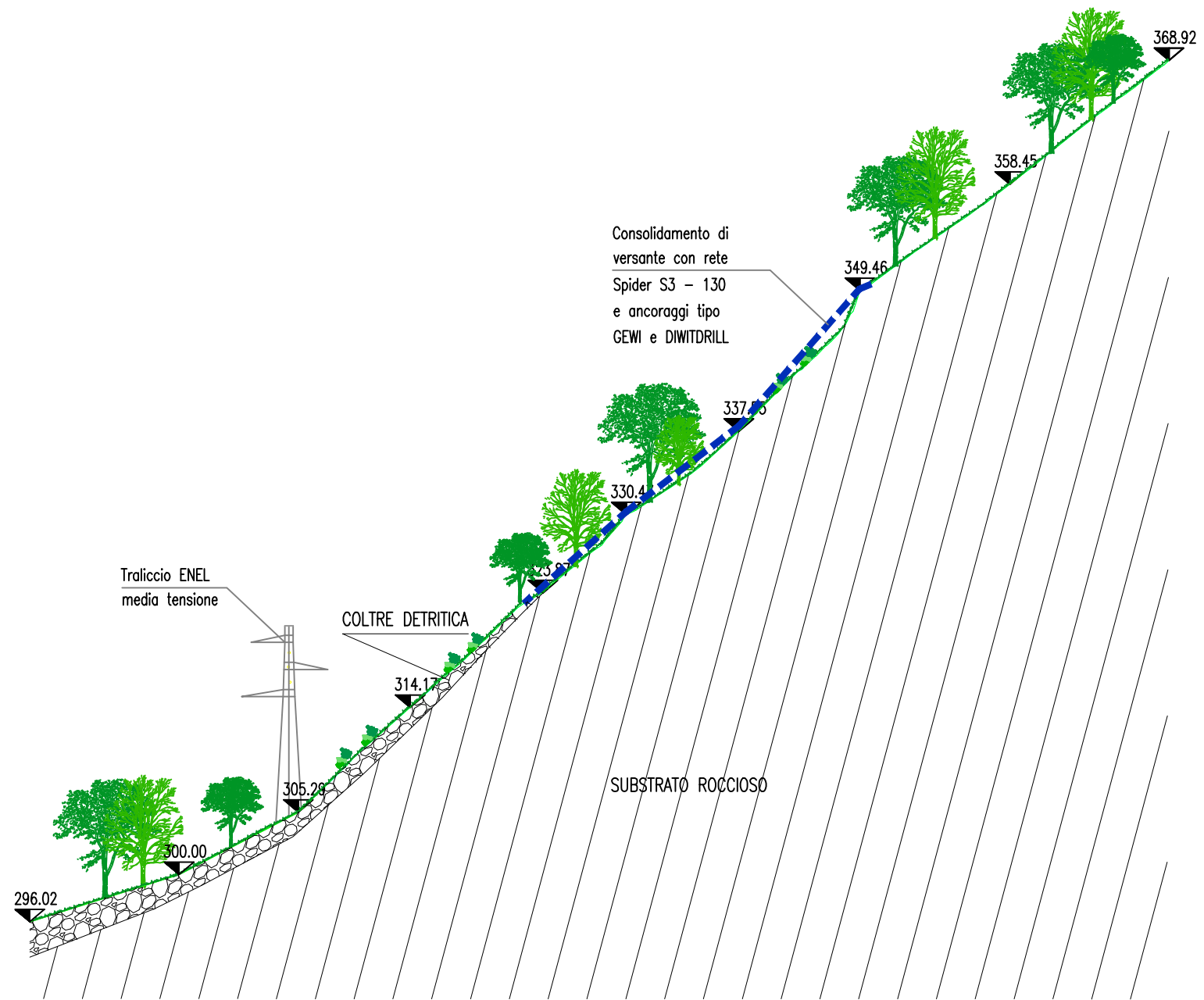
Fabbricato

VIA LIVELLO

campi da calcio

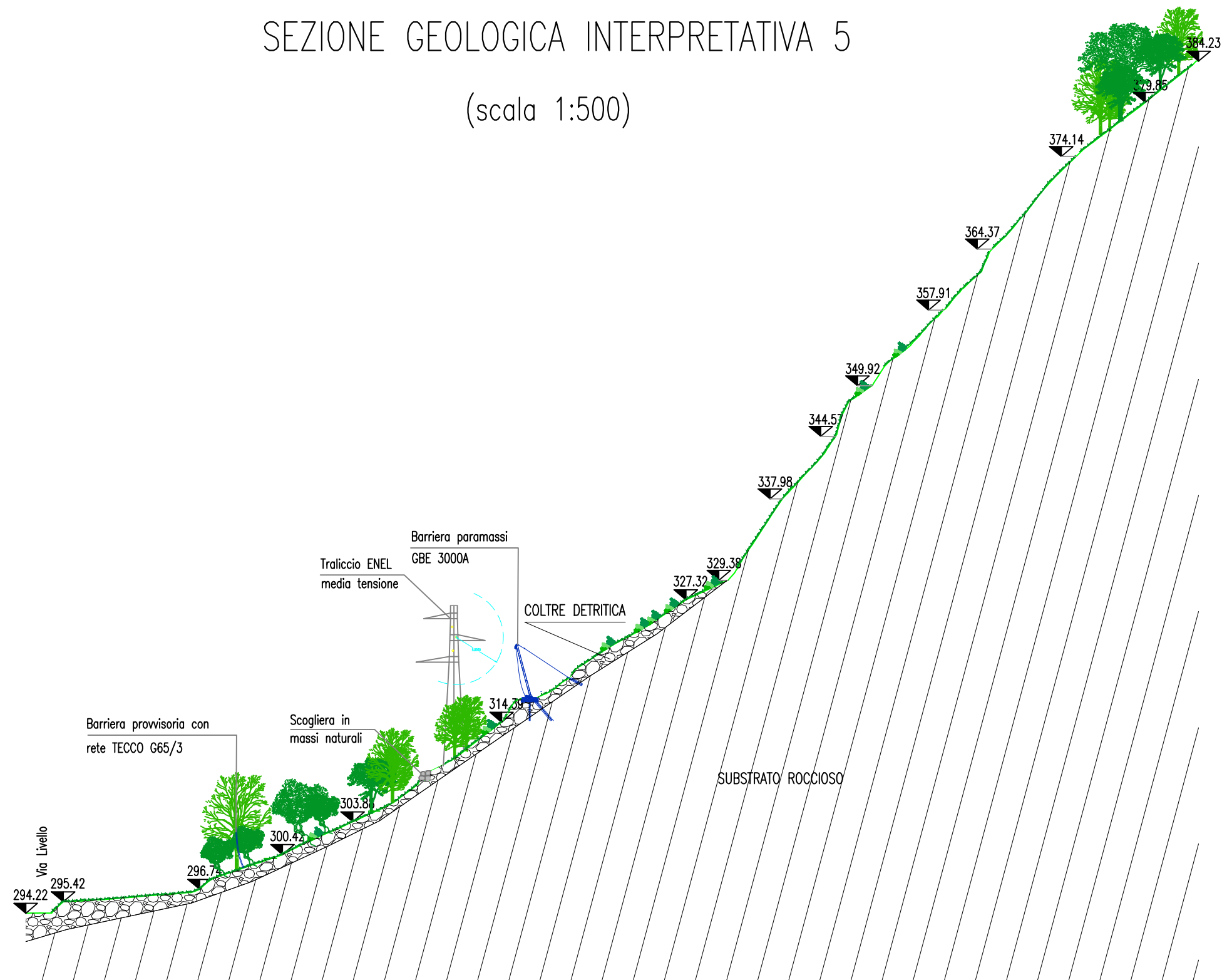
SEZIONE GEOLOGICA INTERPRETATIVA 2

(scala 1:500)



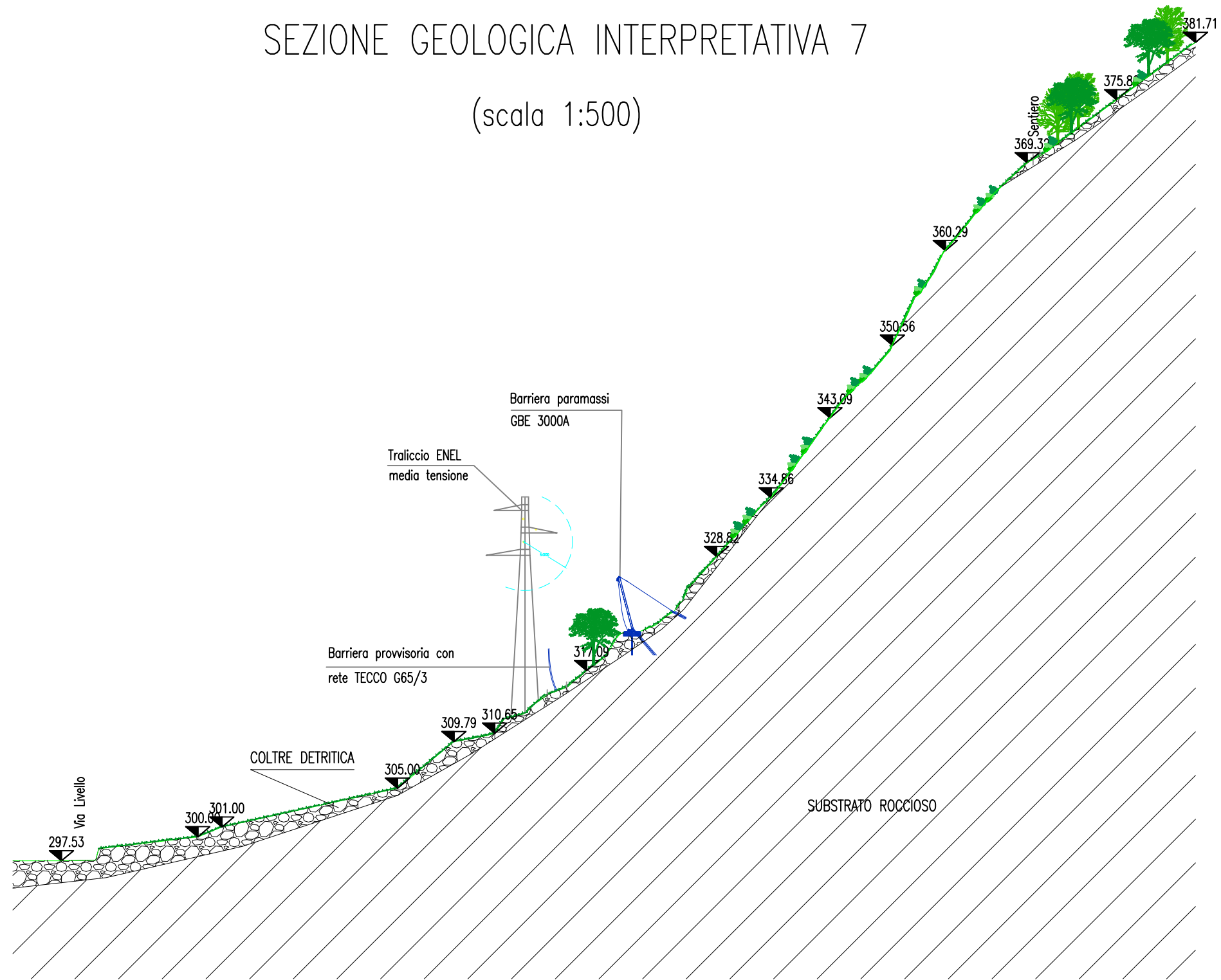
SEZIONE GEOLOGICA INTERPRETATIVA 5

(scala 1:500)



SEZIONE GEOLOGICA INTERPRETATIVA 7

(scala 1:500)



001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ

Direttore Arch. Giuseppe
CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA , ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

DIREZIONE AREA TECNICA

Progetto

21.27.03

CAPO PROGETTO

Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri
Geol. Paolo Cascino

Computi metrici - Capitolati

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Geom. Marco Terenzio

Ing. Cristian Salvestri

Studi Geologici

Geol. Giorgio Grassano
Geol. Stefano Bruzzone

Coordinatore per la Sicurezza
(In fase di Progettazione ed Esecuzione)

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Geol. Paolo Cascino

Rilievi

TOPOGRAFO

Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO

Municipio

LEVANTE

IX

Quartiere

VALLE STURLA

21

Serie Tavole

PROGETTO

Oggetto della tavola

Relazione di Calcolo Strutturale e Geotecnica

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Scala

Data

01/2020

Tavola N°

R4

E-G_Tec

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20475

Codice PROGETTAZIONE

21.27.03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

1 RELAZIONE DI CALCOLO BARRIERA PARAMASSI GBE-3000A

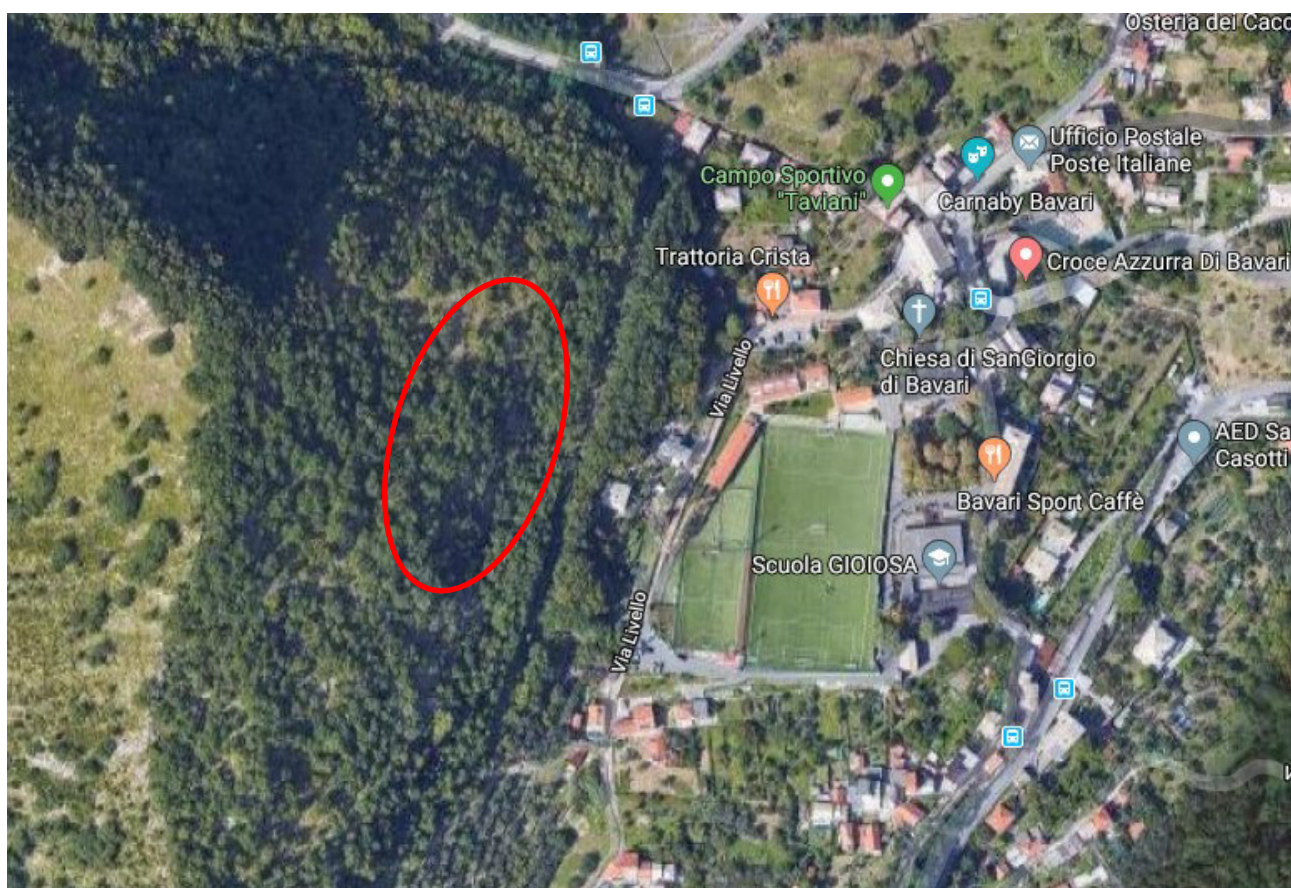
INDICE

1	Premessa	2
2	Quadro normativo	2
3	Nota sugli Eurocodici	3
4	Modello di riferimento	3
4.1	Azioni	4
4.2	Resistenze	4
5	Modello di calcolo	6
5.1	Verifica sezione acciaio	6
5.2	Verifica dell'interfaccia acciaio ´ malta	6
5.3	Verifica dell'interfaccia malta ´ substrato	7
6	Carichi agenti sugli ancoraggi	8
6.1	Carichi agenti sugli ancoraggi laterali e di monte	8
6.2	Carichi agenti sulle barre di fondazione dei montanti	9
7	Dimensionamento degli ancoraggi flessibili e delle barre di fondazione	10
7.1	Ancoraggi flessibili	13
7.1.1	Ancoraggi laterali	13
7.1.2	Ancoraggi di monte	13
7.2	Barre di fondazione dei montanti	14
8	Influenza delle azioni sismiche	15
9	Conclusioni	15
10	Allegati	16
10.1.1	Scheda Tecnica	17

2 Premessa

La presente relazione affronta il calcolo delle lunghezze delle fondazioni della barriera paramassi GBE-3000A omologata per una energia di assorbimento fino a 3000 kJ, in possesso di marcatura CE e relativo ETA.

Il calcolo delle fondazioni delle barriere paramassi è stato sviluppato in accordo con le Norme Tecniche delle Costruzioni (NTC, DM 17.01.2018), utilizzate in parallelo agli Eurocodici (EC).



Localizzazione tratto di versante in dissesto.

3 Quadro normativo

Il dimensionamento di un ancoraggio passivo rientra nelle Norme per le opere interagenti con i terreni e con le rocce, per gli interventi nei terreni e per la sicurezza dei pendii: delle NTC, mentre è normato dall'Eurocodice 7 Progettazione geotecnica.

Le norme cui si fa riferimento sono le seguenti:

- o D.M 17.01.2018 Norme tecniche per le costruzioni
- o EN1997-1 Progettazione Geotecnica
- o ETAG 027 Guideline for European Technical Approval of Falling Rock Protection Kits da marzo 2018 sostituito con il Documento europeo di valutazione

EAD DP 14-34-0059-01.06.

- o Raccomandazioni AICAP _Ancoraggi nei terreni e nelle rocce: giugno 2012

4 Nota sugli Eurocodici

Gli Eurocodici sono stati sviluppati in ambito europeo, per armonizzare gli aspetti progettuali dei paesi membri, utilizzando come approccio la progettazione agli stati limite.

Negli Eurocodici, così come nelle Norme Tecniche per le Costruzioni, si utilizzano dei coefficienti di sicurezza parziali, da applicare o alle azioni, o alle resistenze o ad entrambi, in funzione dell'approccio utilizzato. Il valore dei coefficienti di sicurezza utilizzato è indicato a livello Europeo e viene poi lasciata alle singole nazioni la possibilità di variare questi valori in funzione della propria specificità.

Gli Eurocodici sono stati la base per la redazione delle nuove Norme Tecniche, che ne recepiscono non solo lo spirito ma anche l'impostazione. L'applicazione degli Eurocodici deve essere fatta con conoscenza del fenomeno e con cognizione di causa, in quanto la scelta dell'approccio progettuale e dei coefficienti di sicurezza può influire molto sul risultato finale.

5 Modello di riferimento

Per la realizzazione degli elementi di connessione tra terreno e struttura nella messa in opera delle barriere paramassi si opera nel seguente modo:

1. Si realizza un foro di lunghezza e diametro adeguati
2. Si inserisce nel foro un elemento metallico
3. Si inietta miscela cementizia per riempire l'intercapedine tra elemento metallico e foro

Per il corretto dimensionamento bisogna quindi considerare i seguenti elementi:

- la verifica della sezione di acciaio
- la verifica dell'adesione acciaio - malta
- la verifica dell'adesione malta - substrato

Per la progettazione strutturale degli ancoraggi si deve verificare la seguente disuguaglianza:

$$a) \quad E_D \leq R_D$$

dove:

- E_D sono le azioni o gli effetti delle azioni di progetto

- R_D sono le resistenze o gli effetti delle resistenze di progetto

5.1 Azioni

Le azioni che sollecitano l'ancoraggio sono azioni che non derivano dallo stato di esercizio della struttura metallica quanto piuttosto da un evento eccezionale (in termini di probabilità di accadimento), ovvero l'urto del "masso di progetto".

Ci si riferisce quindi alla combinazione eccezionale 2.5.6 delle Norme Tecniche, ovvero:

$$G_1 + G_2 + P + A_1 + \textcircled{19} \textcircled{19} Q_k$$

Si deve inoltre notare che i valori delle azioni agenti sugli ancoraggi sono misurati durante i test in vera grandezza, come prescritto dalle norme di riferimento EAD DP 340059-00-0106. I carichi massimi agenti sulle fondazioni durante la prova in vera grandezza secondo EAD DP 340059-00-0106 corrispondono al MEL ("maximum energy level") e sono queste le azioni che si prendono in considerazione per la determinazione del tipo e lunghezza degli ancoraggi, con approccio a SLU.

5.2 Resistenze

Le resistenze considerate nella a) hanno significati diversi in funzione della verifica che si sta analizzando.

Fattori di resistenza parziale possono essere applicati sia alle proprietà del terreno (X), sia alle resistenze (R) o a entrambi i parametri.

Come anticipato si prendono in considerazione tre verifiche: della sezione di acciaio, dell'interfaccia acciaio-malta e dell'interfaccia malta-substrato.

In generale si ha:

$$R_D = R(g_F \cdot I_{F_{Rep}} \cdot X_k / g_M \cdot a_D)$$

oppure

$$R_D = R(g_F \cdot I_{F_{Rep}} \cdot X_k \cdot a_D) / g_R$$

oppure

$$R_D = R(g_F \cdot I_{F_{Rep}} \cdot X_k / g_M \cdot a_D) / g_R$$

dove:

- F_{Rep} sono le azioni rappresentative (se influenzano la resistenza)
- X_k sono i parametri dei materiali
- a_D - l'accelerazione di progetto, nel caso sismico
- g sono i fattori parziali per il terreno

- γ_v sono i fattori parziali per le resistenze

La resistenza di progetto degli ancoraggi R_d , determinata in questo caso con metodi di calcolo, basati sui risultati di prove in sito e di laboratorio.

Si differenziano gli approcci utilizzati per gli ancoraggi flessibili (di monte e laterali) e per le fondazioni dei montanti; i primi sono assimilati a tiranti passivi mentre i secondi a pali di fondazione.

Le verifiche vengono eseguite per entrambe le tipologie considerando l'approccio A1+ M1+ R3.

Per gli ancoraggi flessibili, assimilati a tiranti di ancoraggio (cap. 6.6 delle NTC) si utilizza il coefficiente γ_R relativo all'approccio A1+ M1+ R3, nel caso di tiranti permanenti e che risulta pari a 1,2.

	SIMBOLO	COEFFICIENTE PARZIALE
	γ_R	
Temporanei	$\gamma_{Ra,t}$	1,1
Permanenti	$\gamma_{Ra,p}$	1,2

Tabella 1. Coefficiente parziali γ_R da applicare alla resistenza per gli ancoraggi flessibili.

Per le fondazioni alla base dei montanti si utilizza l'approccio indicato per i pali trivellati, sempre considerando approccio A1+ M1+ R3 (Tabella 6.4.II ' Cap. 6 ' Norme Tecniche per le Costruzioni del 2018); per cui γ_R vale 1,25 a trazione e 1,15 a compressione.

Tab. 6.4.II – Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali

Resistenza	Simbolo	Pali infissi	Pali trivellati	Pali ad elica continua
	γ_R	(R3)	(R3)	(R3)
Base	γ_b	1,15	1,35	1,3
Laterale in compressione	γ_s	1,15	1,15	1,15
Totale (*)	γ	1,15	1,30	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,25	1,25	1,25

(*) da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Tabella 2. Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche.

Inoltre deve essere valutata la resistenza a sfilamento e ridurre il valore caratteristico di un fattore di correlazione (α) che dipende sia della modalità con cui è stata definita la resistenza allo sfilamento (a. dai risultati di prove di progetto su ancoraggi di prova; b. con metodi di calcolo analitici, dai valori caratteristici dei parametri geotecnici dedotti dai risultati di prove in sito e/o di laboratorio) sia della tipologia di ancoraggi considerati.

6 Modello di calcolo

Si riassumono nel seguito i modelli di calcolo per ogni verifica considerata:

1. verifica della sezione di acciaio
2. verifica dell'interfaccia acciaio ´ malta
3. verifica dell'interfaccia malta ´ substrato

Dopo aver eseguito le verifiche (2) e (3) si considera la lunghezza di ancoraggio maggiore, a favore di sicurezza.

6.1 Verifica sezione acciaio

Per questa verifica, essendo la tipologia di ancoraggio definita dal costruttore ed essendo le azioni agenti altrettanto fornite dal costruttore, ci si preoccupa semplicemente di verificare che la formula a) sia soddisfatta come disequazione, che nel caso specifico si esplicita nel seguente modo:

$$b) \quad F_d \propto \frac{f_{yc} \cdot I_A}{g_s} = R_d \quad \text{per la verifica a trazione e compressione}$$

$$c) \quad F_d \propto \frac{f_{yc} \cdot I_A}{g_s \cdot I \sqrt{3}} = R_d \quad \text{per la verifica a taglio}$$

dove:

- F_D · il valore di progetto dell'azione sollecitante
- f_{yc} · il valore rappresentativo della resistenza a snervamento dell'ancoraggio
- A rappresenta la sezione dell'acciaio
- g_s · il valore del fattore parziale dell'acciaio, pari a 1,15
- R_D la resistenza di progetto dell'ancoraggio

6.2 Verifica dell'interfaccia acciaio ´ malta

In questo caso la formula a) si esplicita nel seguente modo:

$$d) \quad F_D \propto \frac{t_{a-m}}{g_M} \cdot I \cdot S_{Lat} \cdot L$$

dove:

- F_D · l'azione di progetto
- g_M · il fattore parziale per l'adesione acciaio - malta, pari a 1,5
- t_{a-m} · l'adesione acciaio-malta
- S_{Lat} · la superficie effettiva di contatto malta ´ acciaio
- L · la lunghezza dell'ancoraggio

Per l'adesione acciaio - malta si ha la seguente formulazione:

$$e) \quad t_{a-m} = \frac{f_{bk}}{1.5}$$

Da cui sostituendo le equazioni sotto riportate diventa:

$$t_{a-m} = \frac{2.25 I_{\perp} I_{\parallel} 0.7 I_{\parallel} 0.3 I_{\perp} f_{ck}^{2/3}}{1.5}$$

$$f_{bk} = 2.25 I_{\perp} h I_{\parallel} f_{ctk};$$

dove $(d) = 1$ per diametri ≤ 32 e pari a $h = \frac{(132 - f)}{100}$ per barre con diametro superiore.

$$f_{ctk} = 0.7 I_{\parallel} f_{ctm}$$

$$f_{ctm} = 0.3 I_{\perp} f_{ck}^{2/3}$$

Dove f_{ck} - la resistenza caratteristica della malta di iniezione.

In caso di ancoraggi in barra la superficie laterale - quella nominale:

$$S_{Lat} = \rho I d$$

dove d - il diametro della barra.

In caso di ancoraggio flessibili si ha la seguente equazione:

$$S_{Lat} = \rho I d_{ancoraggi}$$

Dove $d_{ancoraggio}$ - il diametro utile dell'ancoraggio flessibile considerato.

Dalla d), inserendo la formula e), in funzione del caso analizzato, si ricava la lunghezza dell'ancoraggio.

$$f) \quad L_1 \leq \frac{g_M \cdot I_{FD}}{S_{lat} \cdot I_{a-m}}$$

6.3 Verifica dell'interfaccia malta - substrato

In questo caso la formulazione a) assume la seguente forma:

$$g) \quad F_D \propto \frac{R_{ac}}{g_R}$$

dove:

- R_{ac} valore massimo di resistenza a sfilamento
- g_R il fattore di sicurezza parziale
- F_D l'azione di progetto sull'ancoraggio

Mentre R_{ac} pari a:

$$h) \quad R_{ac} = \rho I D_s I L \frac{I q_s}{Z_a}$$

Dove:

- D_s il diametro reale del bulbo, considerando un coefficiente maggiorativo a seconda del substrato presente e il tipo di iniezione utilizzato;
- L la lunghezza dell'ancoraggio
- q_s la resistenza unitaria limite allo scorrimento;
- (ρ) il fattore parziale sulla determinazione di q_s .

Il diametro reale del bulbo viene calcolato con la seguente formula, inserendo il coefficiente maggiorativo a_d (a seconda della tecnica di iniezione utilizzata) e il diametro di perforazione D_d .

$$D_s = a_d \cdot D_d$$

Sostituendo la formula h) nella g) e risolvendola per la lunghezza di ancoraggio, si ottiene:

$$i) \quad L \geq \frac{g_R I Z_a I F_D}{\rho I D_s I q_s}$$

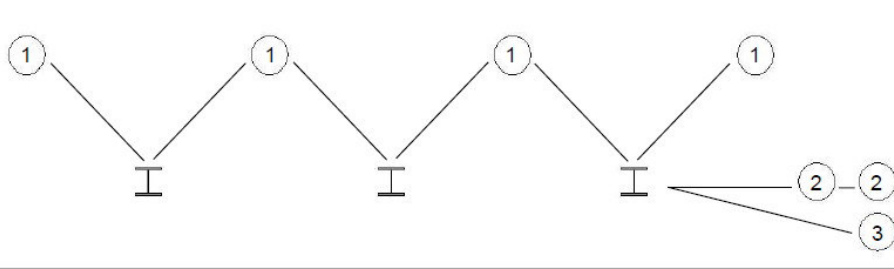
7 Carichi agenti sugli ancoraggi

Per il dimensionamento degli ancoraggi delle barriere si fa riferimento ai valori misurati nel corso della prova in vera grandezza MEL (Maximum Energy Level) eseguita al campo prove di Walenstadt, in accordo alle procedure normate nelle EAD DP 340059-00-0106.

7.1 Carichi agenti sugli ancoraggi laterali e di monte

Gli ancoraggi di monte e laterali sono distribuiti come rappresentato nello schema sotto indicato.

Nella tabella sottostante il disegno sono riportati i carichi agenti a seconda della configurazione considerata.



No.	Anchorage Type	Characteristic Load
1	Upslope Anchors (Retaining Ropes)	300 kN
2	Lateral Anchors (Support Ropes)	290 kN
3	Lateral Anchors (Lateral Ropes)	150 kN

Questi sono i carichi definiti durante le prove e corrispondono ai carichi massimi misurati in campo prove amplificati di un coefficiente correttivo per tener conto della variabilità delle condizioni di sito.

Secondo l'approccio utilizzato (carico eccezionale, par. 2.5.6 NTC), questi sono i valori da utilizzare per il calcolo e la verifica.

7.2 Carichi agenti sulle barre di fondazione dei montanti

A seconda del tipo di substrato su cui si installano le fondazioni, le azioni agenti variano come illustrato nella figura sottostante.

Per il sito in esame si è scelta la configurazione 2, con la presenza di una barra obliqua e una barra verticale.

	SOIL optional	SOIL	ROCK	CONCRETE
	2x GEWI NG 32	2x GEWI NG 32	2x GEWI NG 32	2x GEWI NG 32
	Foundation: 0.6 x 0.5 x 0.2 m	Foundation: 0.6 x 0.5 x 0.2 m		Foundation Anchor: 2x GEWI NG 28
				<p>Anchored head foundation 0.8 x 0.5 x 0.5 m (reinforced concrete)</p>

Secondo quanto riportato nell'allegato con i carichi sugli ancoraggi, le azioni agenti sulle barre di fondazione assumono i valori riportati in funzione del terreno di fondazione e del tipo di fondazione realizzata (interazione terreno-struttura); le lettere A, B, C e D identificano le azioni e i rispettivi valori:

A	Max. Vertical Force	100 kN
B	Normal Force in Anchor	120 kN
C	Shear Force, parallel to base plate	190 kN
D	Anchored Head Foundation (>0.1m ³)	120 kN

Tali azioni sono ricavate in backanalysis dai risultati delle prove in vera grandezza, durante le quali le celle di carico registrano le azioni scaricate sulla piastra di base.

A partire da queste evidenze vengono definite le azioni sopra indicate, tramite modelli numerici agli elementi finiti tarati sulle evidenze del campo prove.

Come già esposto, considerando i carichi come azioni eccezionali, i valori riportati sono valori di progetto da utilizzare nei calcoli.

8 Dimensionamento degli ancoraggi flessibili e delle barre di fondazione

Il presente capitolo si propone di stabilire e definire le caratteristiche delle fondazioni e degli ancoraggi. Di seguito vengono ripresi nuovamente i parametri necessari per il dimensionamento, riassumendo i valori utilizzati nei calcoli.

1) F_d azione di progetto;

Ancoraggi flessibili laterali:

Azione a trazione = 300 kN;

Ancoraggi flessibili di monte:

Azione a trazione = 290 kN;

Ancoraggi in barra:

Azione di taglio [C] = 190 kN

Azione a compressione sulla singola barra [A] = 100 kN

Azione a trazione sulla singola barra [B] = 120 kN

2) R_d resistenza di progetto ancoraggi (g_i ridotta di un fattore pari a 1.15);

Ancoraggi flessibili laterali e di monte:

GA-7016 / 300 = 300 kN

Ancoraggi in barra GEWI 32 mm ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$):

Resistenza a trazione = 350 kN $R_{td} = \frac{f_{yk} \cdot A}{\gamma_s} = \frac{500 \cdot 804}{1.15}$

Resistenza a taglio = 202 kN $R_{td} = \frac{f_{yk} \cdot A}{\gamma_s \cdot \sqrt{3}} = \frac{500 \cdot 804}{1.15 \cdot \sqrt{3}}$

3) $\tau_{b,m}$ adesione acciaio-malta;

Dalla formulazione e), considerando un valore di f_{ck} pari a 20 N/mm^2 , si ottiene $\tau_{b,m} = 2.32 \text{ N/mm}^2$ e barre con diametro \varnothing 32 mm

4) γ_M fattore parziale per l'adesione malta ´ acciaio

Pari a 1,5.

5) S_{Lat} · la superficie effettiva di contatto malta ´ acciaio

S_{Lat} barre GEWI 32 mm = (2L:r) 100 mm

S_{Lat} ancoraggi flessibili GA-7016 / 300 = (2L:r) 119 mm

6) R_{sc} valore massimo di resistenza a sfilamento

Calcolato con la formula h) e dipendente dai seguenti parametri 7), 8), 9), 10):

7) D_s · il diametro reale del bulbo considerando un coefficiente maggiorativo (15)

Ancoraggi flessibili e in barra:

D_d [diametro di perforazione] = 90 mm

15. a favore di sicurezza si ipotizza pari a 1,0; qualora si abbiano indicazioni specifiche si puD valutare la tabella delle Raccomandazioni AICAP, nel caso di iniezione globale con processo di messa in pressione unico (IGU), per terreno detritico.

TERRENO	Valori di α		Quantità minima di miscela consigliata	
	IRS	IGU	IRS	IGU
Ghiaia	1.8	1.3 - 1.4	1.5 Vs	1.5 Vs
Ghiaia sabbiosa	1.6 - 1.8	1.2 - 1.4	1.5 Vs	1.5 Vs
sabbia ghiaiosa	1.5 - 1.6	1.2 - 1.3	1.5 Vs	1.5 Vs
Sabbia grossa	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2	1.5 Vs	1.5 Vs
Sabbia media	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2	1.5 Vs	1.5 Vs
Sabbia fine	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2	1.5 Vs	1.5 Vs
Sabbia limosa	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2	(1.5 - 2) Vs	1.5 Vs
Limo	1.4 - 1.6	1.1 - 1.2	2 Vs	1.5 Vs
Argilla	1.8 - 2.0	1.2	(2.5 - 3) Vs	(1.5 - 2) Vs
Marne	1.8	1.1 - 1.2	(1.5 - 2) Vs per strati compatti	
Calcarei mamosi	1.8	1.1 - 1.2	(2 - 6) Vs o più per strati fratturati	
Calcarei alterati o fratturati	1.8	1.1 - 1.2		
Roccia alterata e/o fratturata	1.2	1.1	(1.1 - 1.5) Vs per strati poco fratturati; 2 Vs o più per strati fratturati	

8) L , lunghezza degli ancoraggi

9) α fattore parziale sulla determinazione di q_s

α pari a 1,7 per i pali.

α pari a 1,8 per i tiranti.

Tali valori sono i valori massimi possibili in quanto non presenti prove di estrazione da cui ricavare un parametro di adesione malta-substrato.

10) q_s - la resistenza unitaria limite allo scorrimento

La resistenza unitaria viene ricavata valutando le caratteristiche litologiche del substrato e da queste tramite riferimenti bibliografici (Es. AICAP 2012, tabelle comparative tipo di suolo-aderenza, etc) si è ricavato il valore di resistenza unitaria che risulta essere pari a 0,4 N/mm².

Tale valore è valido per un substrato costituito da detrito o roccia fratturata.

11) γ_s fattore di sicurezza parziale sulla resistenza caratteristica

Pari a 1,2 per gli ancoraggi flessibili

Pari a 1,25 per gli ancoraggi in barra in trazione.

Pari a 1,15 per gli ancoraggi in barra in compressione.

8.1 Ancoraggi flessibili

8.1.1 Ancoraggi laterali

Verifica della sezione di acciaio:

$$F_d \approx R_d \quad 290 \text{ kN} \leq 300 \text{ kN} \quad [\text{soddisfatto}]$$

Verifica sfilamento acciaio - malta

$$L_1 \geq \frac{\gamma_M \cdot F_D}{S_{lat} \cdot \tau_{acciaio-malta}} = \frac{1.5 \cdot 290000}{\pi \cdot 38.1 \cdot 2.32} = 1566 \text{ mm}$$

Verifica sfilamento malta di iniezione - substrato

$$L_2 \geq \frac{\gamma_R \cdot \xi_a \cdot F_D}{\pi \cdot D_s \cdot \tau_{substrato-malta}} = \frac{1.2 \cdot 1.8 \cdot 290000}{\pi \cdot 90 \cdot 0.4} = 5449 \text{ mm}$$

Considerando il valore massimo tra L_1 e L_2 ed approssimando all'unit  superiore, la lunghezza di ancoraggio risulta pari a 6.0 m

8.1.2 Ancoraggi di monte

Verifica della sezione di acciaio:

$$F_d \approx R_d \quad 300 \text{ kN} \leq 300 \text{ kN} \quad [\text{soddisfatto}]$$

Verifica sfilamento acciaio - malta

$$L_1 \geq \frac{\gamma_M \cdot F_D}{S_{lat} \cdot \tau_{acciaio-malta}} = \frac{1.5 \cdot 300000}{\pi \cdot 38.1 \cdot 2.32} = 1621 \text{ mm}$$

Verifica sfilamento malta di iniezione - substrato

$$L_2 \geq \frac{\gamma_R \cdot \xi_a \cdot F_D}{\pi \cdot D_s \cdot \tau_{\text{substrato-malta}}} = \frac{1.2 \cdot 1.8 \cdot 300000}{\pi \cdot 90 \cdot 0.4} = 5637 \text{ mm}$$

Considerando il valore massimo tra L_1 e L_2 ed approssimando all'unit^o superiore, la lunghezza di ancoraggio diviene pari a **6.0 m**

8.2 Barre di fondazione dei montanti

Verifica a trazione e compressione della sezione di acciaio

Le verifiche sono valide rispettivamente per la barra verticale e la barra obliqua.

$$F_d \leq R_d \quad 100 \text{ kN} \leq 349 \text{ kN} \quad [\text{soddisfatta la verifica a compressione}]$$

$$F_d \leq R_d \quad 120 \text{ kN} \leq 349 \text{ kN} \quad [\text{soddisfatta la verifica a trazione}]$$

Verifica a taglio della sezione di acciaio

Si ipotizza che il carico si ripartisca in maniera equivalente su entrambe le barre di ancoraggio per cui l'azione viene divisa per due e si ha:

$$F_d \leq R_d \quad \frac{190}{2} = 95 \text{ kN} \leq 202 \text{ kN} \quad [\text{soddisfatto}]$$

Verifica sfilamento acciaio-malta

La verifica viene fatta per la barra soggetta al carico maggiore (barra obliqua) il valore determinato si considera, a favore di sicurezza, valido anche per la barra verticale.

$$L_1 \geq \frac{\gamma_M \cdot F_D}{S_{lat} \cdot \tau_{\text{acciaio-malta}}} = \frac{1.5 \cdot 120000}{\pi \cdot 32 \cdot 2.32} = 772 \text{ mm}$$

Verifica sfilamento malta di iniezione-substrato

La verifica viene fatta per la barra soggetta al carico maggiore (barra obliqua) il valore determinato si considera, a favore di sicurezza, valido anche per la barra verticale.

$$L_2 \geq \frac{\gamma_R \cdot \xi_a \cdot F_D}{\pi \cdot D_s \cdot \tau_{\text{substrato-malta}}} = \frac{1.25 \cdot 1.7 \cdot 120000}{\pi \cdot 90 \cdot 0.4} = 2255 \text{ mm}$$

Considerando il valore massimo tra L_1 e L_2 ed approssimando all'unità superiore, la lunghezza di ancoraggio diviene pari a 3.0 m nelle zone di ancoraggio senza coltre superficiale e di 4.0 m nelle zone di ancoraggio con coltre superficiale variabile da 0,5 a 1,0 m

9 Influenza delle azioni sismiche

Per quanto riguarda l'influenza delle azioni sismiche sulle fondazioni si valuta quanto e se queste debbano essere considerate nel dimensionamento.

In pratica per il calcolo delle azioni sulle fondazioni in caso di sisma si ricade nella situazione delle combinazioni rare di forze, quindi si considerano solo la forza peso e le azioni indotte dal sisma, con i coefficienti di sicurezza previsti dalla normativa in vigore.

Tale azione, che dipende principalmente dal peso stesso della barriera e dai coefficienti sismici del luogo, risulta significativamente inferiore rispetto alle azioni sollecitanti nel caso di impatto di un masso.

Si parla di rapporto tra le azioni di circa 1 a 20; per tale ragione le azioni sismiche possono essere trascurate nel calcolo delle fondazioni.

Si può quindi concludere che se le fondazioni sono calcolate tenendo conto della natura dei terreni e delle azioni di progetto fornite dai risultati dei test in vera grandezza, non sussiste alcun pericolo per la struttura indotto dalla sollecitazione sismica definita per la zona in esame.

10 Conclusioni

Alla luce dalle nuove Norme Tecniche, sono state verificate le sezioni di acciaio e le lunghezze di ancoraggio del sistema di fondazioni della barriera paramassi per la trattenuta di energie fino a 3000 kJ e con una altezza utile pari a 6,0 m, certificate secondo le norme di prodotto vigenti a livello europeo (intra CEE) e italiano.

La scelta delle barriere suddette è motivata dal fatto che esse godono della marcatura CE e relativo ETA e rappresentano come tali lo stato dell'arte della qualità nell'ambito della protezione di uomini e cose.

Il calcolo è stato svolto avendo come dati i valori delle azioni scaricate dalla struttura alle fondazioni per la prova al _MEL: secondo le EOTA ETAG 027, (EAD 340059-00-0106 sostituisce ETAG 027 "Kit di protezione caduta massi", edizione aprile 2013), nonché le caratteristiche dei terreni presenti in sito.

Di seguito si illustra il riassunto dei risultati:

Descrizione	Tipologia ancoraggio	Lunghezza [m]
Ancoraggio laterale	GA ´ 7016 / 300	6,00
Ancoraggio monte		6,00
Ancoraggi fondazione	GEWI 32 mm	3,00 / 4,00

Tabella 3. Riepilogo della lunghezza degli ancoraggi.

11 Allegati

- ¿ Scheda Tecnica della barriera paramassi

11.1.1 Scheda Tecnica



DATI TECNICI

Barriere Paramassi GBE-3000A

Energia di assorbimento minimo: 3000 kJ (classe 6)

Caratteristiche	
Altezza (min. – max)	5.0 – 6.0 m
Altezza residua (dopo lancio MEL)	> 50% (cat. A)

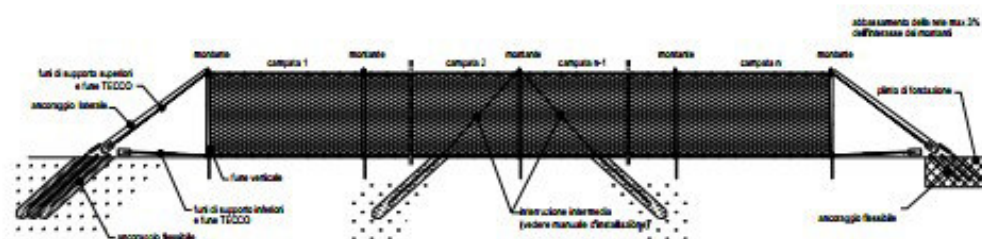
Sovrastuttura: montanti	
Tipologia	HEA 200
Acciaio	S355 (a)

Sovrastuttura: pannelli di intercettazione in rete	
Tipologia di rete	Spider S4-130
Dimensione della maglia	180 x 300 mm
Diametro del cerchio inscritto	130 mm
Diametro filo elementare	4 mm
Zincatura	Zn-Al
Classe di acciaio	$f_t \geq 1'770 \text{ N/mm}^2$
Resistenza alla trazione	$\geq 360 \text{ kN/m}$
Tipologia di rete secondaria	Tecco G80/4
Dimensione della maglia	102 x 177 mm
Diametro del cerchio inscritto	80 mm
Diametro del filo elementare	4 mm
Peso unitario complessivo	7.6 kg/m ² (b)

Sovrastuttura: funi di supporto	
<i>Longitudinali</i>	
Numero	2 (sup.) + 2 (inf.)
Tipologia	6 x 36 (a,c)
Diametro	22 mm
	GEOBINEX
<i>Verticali</i>	
Numero	2 (1 x lato)
Supporto rete Tecco	

Note:

- Verniciatura secondo RAL su richiesta.
- Valore Indicativo.
- Zincatura secondo UNI EN 10254:2012.
- Le configurazioni possono variare dagli standard a seconda delle condizioni di sito (rif. Scheda tecnica – azioni agenti su ancoraggi). Le lunghezze devono essere calcolate in base alle caratteristiche del substrato su cui si realizzano gli ancoraggi.



Le cadute di massi, gli sconvolgimenti, le colate di fango o di detrito e le valanghe sono eventi naturali sporadici non prevedibili. Le cause scatenanti può essere di origine umana (edificazioni, ...) o naturale (dira, terremoti, ...). L'incertezza delle persone e delle cose, essendo molteplici ed imprevedibili le cause dirompenti, non può essere garantita sotto lacerato affidamento alle conoscenze scientifiche. Procedimenti di calcolo ingegneristici che fanno riferimento a parametri noti e la messa in sicurezza di zone a rischio, riducono considerevolmente il pericolo. Regolari interventi di controllo e manutenzione delle opere di protezione sono però indispensabili per garantire lo standard di protezione il cui degrado può essere causato da impatti di massi o pietre, dalla corrosione degli agenti atmosferici aggressivi o da manomissioni.

GBE3000A_Scheda tecnica_161229_1

Modifiche senza preavviso

RELAZIONE DI CALCOLO CONSOLIDAMENTO DI VERSANTE CON SISTEMA SPIDER÷ S3-130 ED ANCORAGGI TIPO GEM E DYWIDRILL

INDICE

1	Premessa	19
2	Introduzione	19
3	Inquadramento geologico e geotecnico	20
4	Caratterizzazione sismica dell'area	20
5	Descrizione del metodo di dimensionamento	23
6	Dimensionamento	28
7	Risultati	29
8	Lunghezza degli ancoraggi	32
9	Verifica della sezione d'acciaio dell'ancoraggio	33
10	Lunghezza ancoraggio - Verifica A sfilamento malta ´ substrato	34
11	Lunghezza ancoraggio ´ Verifica B sfilamento malta - acciaio	35
12	Conclusioni	37
12.1.1	Output di calcolo	39
12.1.2	Schede Tecniche	43
13	Bibliografia	45

1 Premessa

Lo scrivente, sulla base di un'indagine geologica effettuata dal Comune di Genova e col supporto del Geol. Paolo Cascino in qualità di cooprogettista, ha predisposto la verifica di calcolo del sistema di consolidamento adottato e in seguito dettagliatamente descritto.

Il versante, recentemente interessato da movimento franoso di crollo, è in generale caratterizzato da diffusa instabilità legata al distacco di materiale roccioso, di varia pezzatura, a seguito del fenomeno del toppling, caratteristico dell'ammasso roccioso qui affiorante.

La soluzione progettuale individuata consiste nell'impiego di rete in acciaio ad alta resistenza, corredata di ancoraggi in barra d'acciaio, di cui verrà esposto il dimensionamento nella presente relazione.

2 Introduzione

A seguito dei sopralluoghi svolti e delle analisi geotecniche presso la pertinenza delle aree studiate, è apparsa la criticità dell'area con la presenza di instabilità di versante di tipo superficiale.

Per questa tipologia di fenomeni, l'orientamento che anima la scelta progettuale è quello di un consolidamento diffuso del versante.

Per quanto attiene al consolidamento superficiale di versanti, sono largamente adottate soluzioni che impiegano reti in acciaio. Essi possono essere genericamente elencati in pannelli di rete a trefolo, pannelli di rete a semplice torsione, rotoli di rete a semplice torsione, rotoli di rete a doppia torsione.

Per il versante in esame è stato individuato un sistema di consolidamento attivo che adotta una rete in filo di acciaio temprato ad alta resistenza, ancoraggi in barra con relative speciali piastre di ripartizione, nonché dispositivi di giunzione specificamente studiati per il sistema.

Senza entrare in questa nota nel merito delle differenze vanno sin da subito chiariti i criteri che hanno animato la scelta tra le varie proposte:

1. possibilità di un effettivo dimensionamento del sistema che adotti le più recenti indicazioni in tema (Eurocodici);
2. idoneità del sistema al trattamento di versanti caratterizzati, come ad esempio nel caso in esame, da affioramenti di rocce di origine sedimentaria;
3. rapidità di installazione;
4. impatto ambientale a breve termine (paesaggistico) e a lungo termine (durata e efficienza nel tempo);
5. performances in esercizio (resistenza a trazione e al punzonamento).

3 Inquadramento geologico e geotecnico

Per valutare la stabilità ed eseguire il dimensionamento del sistema proposto si sono valutati i parametri geologici e geotecnici di seguito riportati, ricavati dalla relazione geologica.

Tipo di terreno:	Detritico
Spessore t instabile [m]	0.5
Peso volume [kN/m ³]	24
Angolo d'attrito [°]	29
Coesione c [kPa]	10
Inclinazione max del versante α [°]	70

Le analisi di stabilità vengono condotte soltanto sulle possibili instabilità all'interno dello strato superficiale di materiale, si studia quindi la stabilità di uno strato con spessore compreso fino a 0.50 m, in quanto ritenuto realistico delle possibili instabilità di versante.

4 Caratterizzazione sismica dell'area

La stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica di progetto può essere verificata con metodi semplificati di tipo pseudo-statico, salvo nei casi in cui la superficie topografica ed il profilo stratigrafico presenti irregolarità molto marcate.

L'analisi viene effettuata in condizioni pseudo-statiche, imponendo un sistema di forze inerziali F_h e F_v sul baricentro del corpo analizzato secondo il meccanismo di instabilità studiato.

Le direzioni delle forze pseudo statiche sono tali da massimizzare la componente di forza instabilizzante.

La forza pseudostatica F_h viene calcolata come:

$$F_H = b_s I_S I_T I_g I_W$$

Dove:

b_s · un coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito, i cui valori dipendono dalla categoria del suolo e dall'accelerazione massima al sito;

I_S · il fattore di amplificazione per effetto della stratigrafia;

I_T · il fattore di amplificazione per effetto della topografia;

I_g · l'accelerazione di picco su roccia affiorante in assenza di effetti topografici (espressa come una parte dell'accelerazione di gravità g);

° · il peso della massa stessa;

La forza pseudostatica F_v calcolata come:

$$F_v = 0,5F_H$$

Essendo F_v la risultante verticale delle forze d'inerzia applicate al baricentro della massa potenzialmente instabile.

In particolare le forze verticali vengono automaticamente scelte in modo tale che la direzione (verso l'alto o verso il basso) sia tale da produrre il minimo fattore di sicurezza; le forze orizzontali sono ovviamente sempre rivolte verso valle.

Le forze pseudostatiche F_h e F_v vengono anche espresse nel modo seguente:

$$F_H = k_H I W$$

$$F_V = k_V I W$$

Dove k_h e k_v sono i coefficienti di spinta sismica in direzione orizzontale.

Gli stati di verifica d'accordo alle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17.01.2018) e i tempi di ritorno cui essi fanno riferimento sono illustrati in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

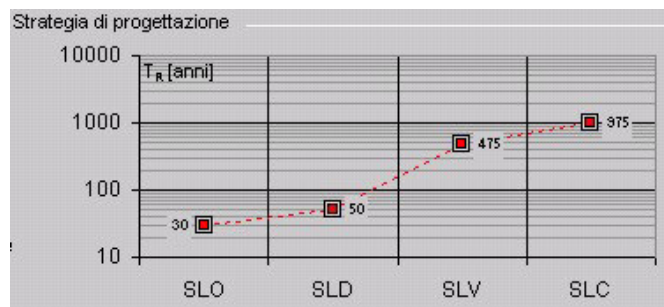


Tabella 4. Stati di verifica sismica.

I valori del parametro L_f preso dai valori di pericolosità sismica del territorio nazionale sono forniti nel seguito (vedi Tabella 5):

Stato Limite	T_r [anni]	a_g [g]	F_o	T_c^* [s]
Operatività (SLO)	30	0.051	2.434	0.280
Danno (SLD)	50	0.063	2.459	0.305
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.150	2.540	0.401
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.193	2.555	0.422
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Tabella 5. Valori dei parametri a_g per i periodi di ritorno T_R di riferimento.

Nel caso in esame, il valore di accelerazione orizzontale di picco su strato roccioso affiorante per un periodo di ritorno di 475 anni (SLV) · pari a 0.150 g.

In base a quanto indicato nella relazione geologica, si evince la presenza di un terreno di categoria di sottosuolo A; ossia **Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi** caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m).

Nel caso specifico, viste le caratteristiche morfologiche dell'area, · possibile inserire il sito nella categoria topografica T2, ossia pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$

Per il sito in esame si hanno quindi i seguenti coefficienti sismici:

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.015	0.018	0.052	0.067
kv	0.007	0.009	0.026	0.033
Amax [m/s ²]	0.720	0.887	2.116	2.722
Beta	0.200	0.200	0.240	0.240

Figura 1. Coefficienti sismici secondo le Nuove Norme Tecniche per l'opera di consolidamento superficiale.

Tenendo conto delle condizioni locali del versante in esame e della normativa vigente, si ottiene un valore di kh pari a 0.052 e un valore di kv pari a 0.026.

In Figura 6 si presenta parte della carta di pericolosità sismica, in termini di accelerazione massima del suolo (categoria sottosuolo B) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (SLV) (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>).

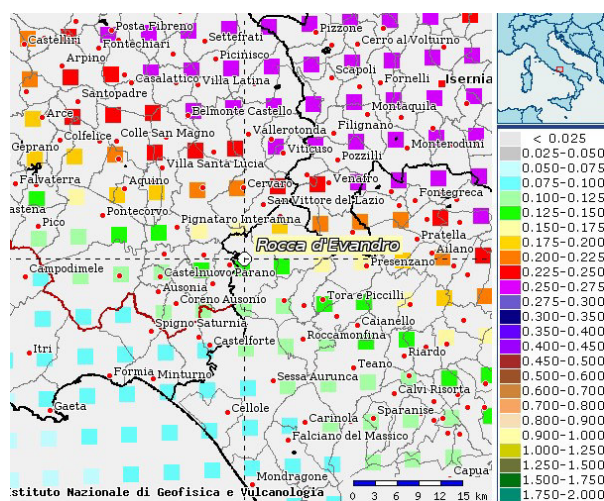


Figura 2. Carta di pericolosità sismica.

5 Descrizione del metodo di dimensionamento

Le condizioni di carattere eminentemente geologico e geotecnico sono sufficientemente omogenee e di conseguenza per il dimensionamento dell'intervento di consolidamento è stato impiegato un sistema di calcolo che modella la scarpata analizzandone la stabilità superficiale (intesa come scorrimento probabile di uno strato di terreno, o roccia alterata, su un substrato ritenuto stabile) e la stabilità locale (intesa come contenimento delle porzioni dello strato superficiale comprese nel reticolo degli elementi di ancoraggio, normalmente barre in acciaio ad alta resistenza).

I meccanismi di rottura suddetti sono graficamente illustrati in Figura 3.

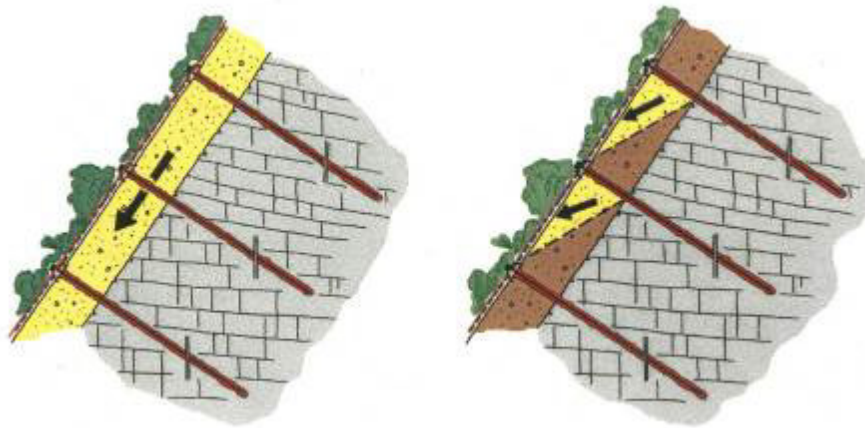


Figura 3. Meccanismi di rottura considerati per il dimensionamento

Il sistema utilizzato per il dimensionamento è il concetto RUVOLUM+ di Ruegger e Flum, uno tra i pochi software esistenti in cui la stabilizzazione e/o il consolidamento di un versante, che avviene per mezzo di ancoraggi strutturali, attivi e passivi, tiene conto del contributo del rivestimento superficiale del versante stesso, ossia della rete in acciaio ad alta resistenza.

Chiaramente, affinché il contributo sia sensibile, il materiale che riveste il versante, avente la funzione di distribuire lateralmente i carichi e le sollecitazioni, deve essere di caratteristiche tali da poter essere apprezzabili, ovvero, in altre parole, avere una resistenza a trazione intrinseca elevata nelle due direzioni, ma anche una resistenza al punzonamento nota ed elevata.

La rete a funi spirroidali in acciaio ad alta resistenza, costituita da un trefolo di tre fili ciascuno con diametro pari a 3 mm, ha le seguenti caratteristiche:

- ∠ resistenza della rete allo sforzo di trazione parallelamente al versante, che per la rete $\cdot \dot{a}_w = 45 \text{ kN}$
- ∠ resistenza della rete allo sforzo di pressione nella direzione dell'ancoraggio, che per la rete $\cdot 5_w = 230 \text{ kN}$
- ∠ resistenza della rete allo sforzo di taglio nella direzione dell'ancoraggio (immediatamente al di sopra della piastra romboidale), che per la rete $\cdot t_w = 115 \text{ kN}$

I valori di resistenza ottenuti da prove di laboratorio d'accordo all'Eurocodice sono definiti come valori caratteristici; i valori di progetto sono ottenuti applicando un fattore di sicurezza riduttivo (tipicamente uguale a 1.5).

I valori di resistenza sopra riportati nascono dalla sperimentazione in laboratorio del sistema e dei suoi singoli componenti; il programma ne tiene conto nella verifica che le sollecitazioni non superino le capacità del sistema stesso.

Essi intervengono nel dimensionamento che opera nello spirito della verifica di quattro prove:

1. prova di stabilizzazione dello strato instabile per mezzo degli ancoraggi secondo l'interasse calcolato (metodo del pendio indefinito);

$$S_d \propto S_{Rred} / g_{SR}$$

Dove:

$\{o$ · la forza di taglio calcolata in funzione di Vdl (valore di dimensionamento della forza di pre-tensionamento dalla positiva influenza di V);

$\{w_{T0}$ resistenza degli ancoraggi agli sforzi di taglio;

g_{SR} fattore di sicurezza per la resistenza al taglio degli ancoraggi.

2. prova di resistenza della rete contro lo scorrimento del terreno al di sopra delle piastre di ripartizione citate;

$$P_d \propto P_R / g_{PR}$$

Dove:

t_o · il massimo sforzo sulla rete per taglio in direzione parallela all'ancoraggio al bordo superiore della piastra;

t_w · la resistenza della rete al taglio in direzione parallela all'ancoraggio al bordo superiore della piastra;

g_{PR} correzione per la resistenza della rete per taglio;

3. prova di resistenza della rete alla trasmissione del pre-carico dell'elemento di ancoraggio (normalmente mai superiore ai 30 kN);

$$Z_d \propto Z_R / g_{ZR}$$

Dove:

\grave{a}_o · la forza parallela al versante (in condizioni di equilibrio);

\grave{a}_w la resistenza della rete agli sforzi di trazione paralleli al versante;

g_{ZR} il fattore di sicurezza alla trasmissione della forza Z ;

4. prova della rete rispetto al punzonamento

$$V_{dII} \propto D_R / g_{DR}$$

Dove:

$1_{o\%}$: il valore di dimensionamento della forza di pre-tensionamento risultante dalla negativa influenza di V (forza di pre-tensionamento);

5_w resistenza della rete agli sforzi di punzonamento in direzione dell'ancoraggio;

g_{DR} fattore di sicurezza per la resistenza al punzonamento.

5. prova della resistenza dell'ancoraggio sotto l'azione combinata di taglio (data dalla sollecitazione indotta dallo strato instabile) e trazione (data dal pre-carico dell'ancoraggio).

$$\left\{ \left[V_{dII} / (T_{Rred} / g_{TR}) \right]^2 + \left[S_d / (S_{Rred} / g_{SR}) \right]^2 \right\}^{0.5} \propto 1.0$$

$$\left\{ \left[P_d / (T_{Rred} / g_{TR}) \right]^2 + \left[S_d / (S_{Rred} / g_{SR}) \right]^2 \right\}^{0.5} \propto 1.0$$

Dove:

$1_{o\%}$: il valore di dimensionamento della forza di pre-tensionamento risultante dalla negativa influenza di V (forza di pre-tensionamento);

$\alpha_{w\%}$ resistenza dell'ancoraggio agli sforzi di trazione;

g_{TR} fattore di sicurezza per la resistenza a trazione dell'ancoraggio;

$\{o$ forza di taglio calcolata in funzione di V_{dII} ;

$\{w\%$ resistenza dell'ancoraggio agli sforzi di taglio;

g_{SR} fattore di sicurezza per la resistenza al taglio dell'ancoraggio.

In abbinamento alla rete in acciaio, è stata studiata un'apposita piastra di ripartizione dei carichi trasferiti dagli ancoraggi alla rete e viceversa, in grado in sostanza di conferire, in abbinamento alla rete, in maniera omogenea i carichi con i quali gli ancoraggi sono serrati.

Il modello di calcolo applica l'Eurocodice 7 in tema di progettazione geotecnica, ossia introducendo Fattori di Sicurezza parziali, come meglio specificato in seguito, e dunque tiene conto di:

1. inclinazione del versante;
2. spessore dello strato instabile;
3. angolo di attrito caratteristico del terreno;
4. coesione caratteristica del terreno;
5. peso di volume caratteristico del terreno.

Alle voci 3, 4 e 5 può essere applicato, in accordo all'Eurocodice 7, un Fattore di Sicurezza parziale ($F_f = 1.25$ applicato alla tangente dell'angolo, $F_c = 1.25$ $F_g = 1.0$) che ne riduce il valore dell'angolo d'attrito f e della coesione c , mentre mantiene inalterato il peso di volume g , rispettivamente.

Un ulteriore Fattore di Sicurezza parziale ($F_{mod} = 1.10$) viene applicato in caso per limitare l'aleatorietà delle assunzioni.

Il lavorare con dei coefficienti di sicurezza parziali equivale all'impiego di un fattore di sicurezza globale che è maggiore di quello considerato nelle vecchie normative ($F_s = 1.3$), ma comunque in termini pratici vuol dire che la condizione di stabilità del versante è soddisfatta perché è lontano dalla rottura.

Da ciò si evince come il modello lavori in condizioni normalmente conservative.

Il programma permette poi di scegliere quale elemento di ancoraggio e consolidamento sia ritenuto adatto al caso in esame; in particolare si deve individuare la tipologia, l'eventuale pre-tensione dell'elemento, l'angolo di applicazione del carico rispetto all'orizzontale e può essere imposto un decadimento delle proprietà meccaniche dell'acciaio a seguito di corrosione che può avvenire se la cementazione dell'armatura del foro non viene eseguita in maniera corretta.

In accordo alle RECOMMENDATIONS CLOUTERRE 1991 (francesi), il degrado per ossidazione porta l'acciaio in barre immerso in terreni aggressivi a perdere, dopo 100 anni, 4 mm di diametro.

Calcolo della stabilità parallela al versante:

Considerando l'equilibrio nella direzione x (vedi Figura 4), si ricava l'azione di taglio agente sull'ancoraggio come:

$$S = G \cdot I \cdot \sin a - V \cdot I \cdot \cos(y + a) - \frac{c \cdot I \cdot A + [G \cdot I \cdot \cos a + V \cdot I \cdot \sin(y + a)] \cdot I \cdot \tan f'}{g_{mod}}$$

Dove:

D · il peso del corpo in giallo della figura sottostante

I · il precarico dell'ancoraggio dovuto alla pretensione dello stesso

y · l'inclinazione degli ancoraggi rispetto all'orizzontale

g_{mod} · un fattore di riduzione che tiene conto delle incertezze del modello di calcolo.

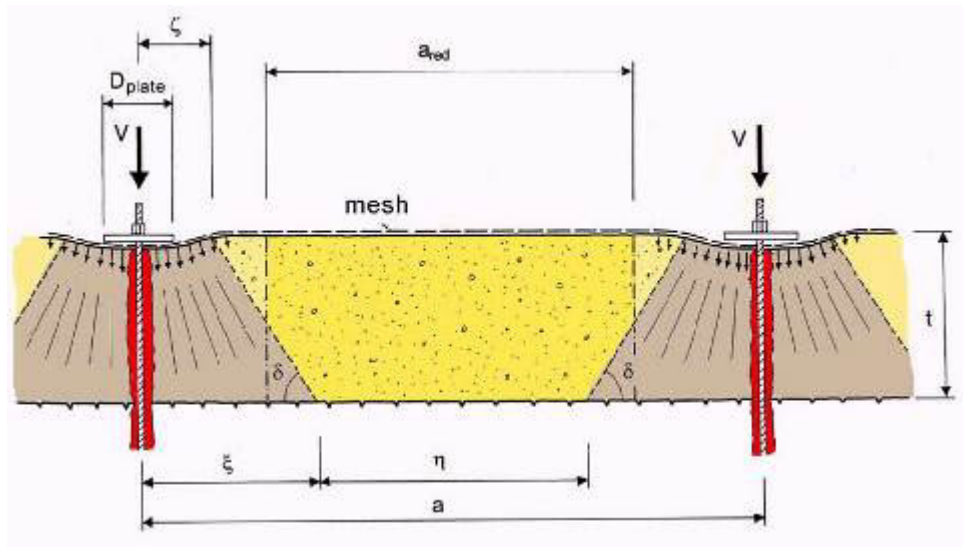


Figura 6. Sezione trasversale del corpo instabile tra gli ancoraggi; cono di pressione attivo.

La forza stabilizzante P per il meccanismo instabile mostrato a sinistra in Figura 4 · calcolata come:

$$P_1 = \frac{G I \text{sen} a - c I A - G I \text{cos} b I \text{tan} f' - Z I [\text{cos}(a - b) + \text{sen}(a - b) I \text{tan} f']}{\text{sen}(\gamma + b) I \text{tan} f' + \text{cos}(\gamma + b)}$$

Dove:

à · la forza trasmessa dalla rete sull'ancoraggio di monte

Invece la forza stabilizzante P per il meccanismo instabile mostrato a destra sempre in calcolata come:

Figura 5 ·

$$P_2 = \frac{G_{II} I [g_{mod} I \text{sen} b - \text{cos} b I \text{tan} f'] + (X - Z) I [\text{cos}(a - b) + \text{sen}(a - b) I \text{tan} f'] - c' I A_{II}}{\text{sen}(\gamma + b) I \text{tan} f' + \text{cos}(\gamma + b) I g_{mod}}$$

Dove:

Æ · la forza di contatto del corpo I sul corpo II, calcolata come:

$$X = 1/g_{mod} I [G_I I (g_{mod} I \text{sen} a - \text{cos} a I \text{tan} f') - c' I A_I]$$

Il programma di calcolo utilizzato fa variare l'inclinazione b della discontinuit̄ in modo di trovare la forza stabilizzante massima.

In altre parole il programma ricava la profondit̄ della coltre superficiale, tale per cui si ha la massima richiesta di stabilizzazione del sistema di consolidamento, ovvero la profondit̄ critica.

6 Dimensionamento

Nel seguito si illustrano i dati di input per l'analisi della soluzione per il consolidamento superficiale:

Scenario	Parametro	f_A	ΔA	g	g_f	g_c	g_g	g_{110}	Materiali
I		0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6
II		0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6

Tabella 6. Riassunto dei dati di input per il dimensionamento in esame.

Per maggiore chiarezza della tabella riguardante i diversi scenari analizzati, a completamento di quanto citato nel paragrafo precedente rispetto alla descrizione del metodo di dimensionamento, si precisa che:

Lo spessore t instabile, cio' la profondit' della coltre instabile viene valutata considerando una profondit' fino a 0.5 m.

Della coesione, di angolo di attrito e peso di volume i valori assunti sono quelli supposti in base alle osservazioni geologiche del versante affiorante; su tali valori operano i coefficienti riduttivi g_f , g_c e g_g della tangente dell'angolo d'attrito, della coesione e del peso unitario, rispettivamente, in applicazione dell'Eurocodice 7.

Gli ancoraggi ipotizzati sono del tipo Gewi con diametro minimo pari a 28 mm.

Essi sono stati ipotizzati ad azione passiva con un'inclinazione rispetto l'orizzontale di 20° pur avendo attribuito un pre-carico di tensionamento pari a 30 kN (affinch' non si abbia a disperdere parte della loro resistenza per la reazione al movimento incipiente).

7 Risultati

Per effetto delle considerazioni sopra espresse, in riferimento agli allegati tabulati ed allo schema sottostante (vedi Figura 7),

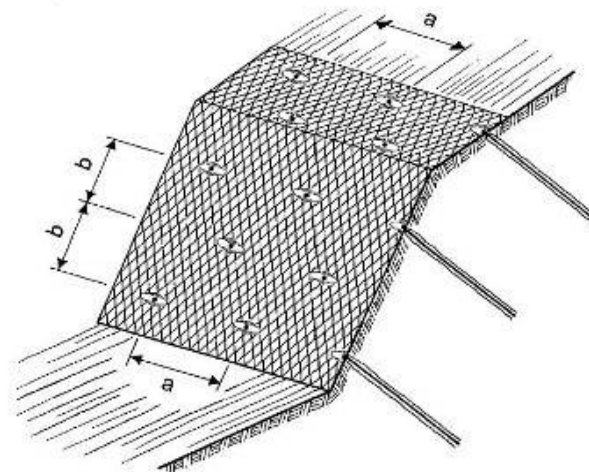


Figura 7. Rappresentazione schematica per l'interpretazione dei risultati.

si ottiene il seguente riepilogo degli interassi (a = orizzontale, b = verticale) tra ancoraggi e tipologia di ancoraggio:

Tipologia di ancoraggio	Intervento	Intervento	Intervento	Intervento
...
...

Tabella 7. Riepilogo degli interassi tra ancoraggi.

La rete individuata in fase progettuale, le cui prestazioni di elevata resistenza concorrono al dimensionamento, mobilita nel caso in esame la sua resistenza al taglio nella direzione parallela all'ancoraggio per spessori di meccanismi di rottura locale fino a 0.50 m

Per contro reti pià deboli, giungerebbero a rottura per spessori di terreno instabile decisamente inferiori, con la conseguenza che per tali reti occorrerebbe, a parit di spessore instabile, realizzare un numero di ancoraggi molto pià elevato, con evidente ricaduta negativa sull'aspetto economico del progetto.

Il meccanismo di rottura parallelo al versante stabilizzato per mezzo di barre in acciaio, grazie alla loro resistenza al taglio e in minor grado al loro pretensionamento.

Gli ancoraggi necessari per resistere le azioni combinate di taglio e trazione secondo il meccanismo di instabilit allo scorrimento parallelo al versante sono del tipo Gewi 28 mm ed in alcuni punti sono del tipo Dywidrill 32 mm

Ulteriore variabile in seno agli ancoraggi il decadimento meccanico legato alla corrosione per ossidazione, come anticipato in precedenza.

Vista la posizione dell'intervento, direttamente fronte mare, si preferito considerare l'effetto della corrosione sulle barre di ancoraggio e la conseguente riduzione di resistenza.

Degli ancoraggi ipotizzati sono riportati in seguito (vedi Tabella 8) le resistenze caratteristiche dichiarate dai produttori.

I valori di progetto della resistenza a trazione e taglio secondo le Nuove Norme Tecniche risultano dalla applicazione di un fattore di riduzione pari a 1,15 (sulla resistenza a snervamento), il che a favore di sicurezza stato approssimato a 1,2 per i calcoli sviluppati.

I valori di seguito riportati sono le resistenze teoriche senza considerare la corrosione, gli effetti sulla riduzione delle resistenze sono considerati nelle verifiche del software.

Tipologia di ancoraggio	Intervento	Intervento	Intervento	Intervento
	b III I°	I I°	Ab	Ab
DT

Tabella 8. Caratteristiche dell'ancoraggio necessario per la stabilizzazione del meccanismo di rottura parallelo al versante, valori caratteristici di resistenza.

Le condizioni di stabilità dei versanti sono ottenute per mezzo di quella coesione virtuale supplementare, ovvero l'incremento della resistenza al taglio, che il sistema (rete ad alta resistenza ed ancoraggi) è in grado di fornire all'interfaccia tra la coltre superficiale (alterata) e il substrato stabile, se la rete viene debitamente tensionata e vincolata agli ancoraggi strutturali.

Come citato in precedenza, il dimensionamento adotta un sistema di rivestimento delle superfici particolarmente innovativo, i cui punti essenziali sono riassumibili sia nell'elevata resistenza intrinseca del materiale costituente la rete superficiale (filo in acciaio da 1770 N/mm²), sia nelle elevate prestazioni in termini di resistenza alla trazione e nella resistenza al punzonamento, prestazioni che in ultima analisi permettono di trasferire le sollecitazioni lateralmente facendo collaborare più ancoraggi, senza giungere alla rottura.

Inoltre una delle peculiarità del sistema scelto per il consolidamento del versante è anche quello della durata nei confronti della corrosione: la protezione è garantita dalla galvanizzazione che abbina allo Zinco una percentuale significativa di Alluminio, tale da implementare sensibilmente la durata anche in ambienti aggressivi.

In tutti i casi, per garantire la stabilità devono essere rispettate le seguenti condizioni di posa in opera:

- ⌘ vengano rispettate le modalità di posa della rete in acciaio suggerite dal produttore, ossia facendo aderire il più possibile la rete alla parete in maniera da esercitare una contropinta diffusa su tutto l'areale;
- ⌘ gli ancoraggi siano realizzati secondo una maglia più o meno regolare, e che siano realizzati ancoraggi supplementari per la stabilizzazione di porzioni di versante palesemente instabili, pericolose principalmente per gli operatori impegnati in parete;
- ⌘ gli ancoraggi siano mantenuti in posizione centrata rispetto al foro per mezzo di opportuni dispositivi centratrici;
- ⌘ gli ancoraggi siano realizzati di profondità adeguata allo spessore ritenuto instabile, previo adeguato dimensionamento tenendo conto di:
 1. carico massimo di esercizio per il sistema impiegato
 2. condizioni geotecniche dei terreni attraversati
 3. diametro di perforazione
- ⌘ la boiaccia cementizia sia confezionata con additivi antiritiro, e sufficientemente fluida per intasare completamente il foro;
- ⌘ il pre-tensionamento degli ancoraggi sia effettuato con cura, per non eccedere mai i 30 kN previsti dal presente dimensionamento e a maturazione della boiaccia avvenuta, previa la posa in opera delle piastre speciali in senso ortogonale alla maglia della rete in acciaio.

Il pregio della rete individuata - infatti di potere essere tensionata e dunque essere fatta aderire al versante in maniera molto precisa.

A tale scopo, pertanto, sar  necessario individuare i punti di ancoraggio/perforazione nelle cavit  o depressioni eventualmente realizzate, con scavo, allo scopo. Laddove questo non risultasse possibile pena il mancato rispetto della disposizione a quinconce degli ancoraggi e soprattutto degli interassi calcolati, il ricorso a elementi di fissaggio a secco quali picchetti sagomati a manico di ombrello, di profondit  compatibile con la loro infissione, potrebbe essere indispensabile.

8 Lunghezza degli ancoraggi

Il calcolo - stato sviluppato in accordo con le Norme Tecniche delle Costruzioni (NTC, DM 17.01.2018), utilizzate in parallelo agli Eurocodici (EC).

Gli Eurocodici sono stati sviluppati in ambito europeo, per armonizzare gli aspetti progettuali dei paesi membri, utilizzando come approccio la progettazione agli stati limite.

Negli Eurocodici, cos  come nelle Norme Tecniche per le Costruzioni, si utilizzano dei coefficienti di sicurezza parziali, da applicare o alle azioni, o alle resistenze o ad entrambi, in funzione dell'approccio utilizzato.

Il valore dei coefficienti di sicurezza utilizzato - indicato a livello Europeo, viene poi lasciata alle singole nazioni la possibilit  di variare questi valori in funzione della propria specificit .

Il carico massimo che si pu  trasferire all'ancoraggio corrisponde all'azione Td che viene indicata dal software di calcolo utilizzato.

Per le verifiche sulle lunghezze degli ancoraggi si utilizza l'approccio 2 (A1+ M1+ R3) riportato nelle NTC 2018, indicato nel cap. 6.4.3 fondazioni sui pali.

Si considerano quindi pari ad 1 i fattori di sicurezza sui parametri geotecnici; per fare ci  si ricalcola il valore di Td dal software facendo una simulazione impostando gli stessi valori di interasse degli ancoraggi e la stessa tipologia ottenuta per  ponendo pari a 1,0 i fattori di sicurezza sui parametri geotecnici.

Il valore di Td che si ottiene - quello che si utilizza per il calcolo della lunghezza degli ancoraggi e che risulta pari a 45 kN

Tale azione viene amplificata di un fattore di amplificativo pari a 1,3 (carichi permanenti, effetto sfavorevole, NTC 2018 - tab. 6.2.I) e risulta pari a:

$$F_{5 \uparrow} = 59 \text{ kN}$$

Vengono effettuate tre differenti verifiche per il dimensionamento degli ancoraggi (vedi

Figura 8): della sezione

di acciaio, dell'interfaccia acciaio malta e dell'interfaccia malta substrato.

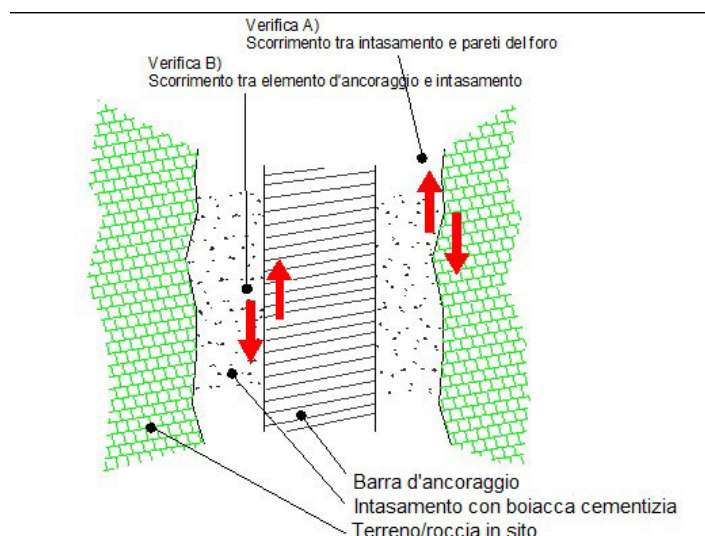


Figura 8. Verifiche rispetto allo sfilamento dell'ancoraggio.

Dati di progetto

Azione di progetto	$C_5 = 59 \text{ kN}$
Angolo di inclinazione del versante	$\alpha = 70.0^\circ$
Spessore dello strato	$t = 0.50 \text{ m}$
Angolo di attrito del terreno	$\varphi_A = 29^\circ$
Peso di volume	$\gamma_A = 24 \text{ kN/m}^3$
Diametro di perforazione	$\phi_b = 50 \text{ mm}$

9 Verifica della sezione d'acciaio dell'ancoraggio

Nella verifica della sezione di acciaio viene valutata la seguente disequazione:

$$F_D \leq \frac{R_{yk} \cdot I_{A_{barra}}}{\gamma_s \cdot I_{j1000}}$$

Dove:

C_5 : l'azione di progetto [kN];

R_{yk} : la resistenza a snervamento della barra (28 mm), pari a 500 N/mm²;

I_{j1000} : la sezione della barra, pari a 616 mm²;

γ_s : il fattore riduttivo dell'acciaio, pari a 1.15 (secondo NTC 2008).

$$59 \leq \frac{500 \cdot 616}{1.15 \cdot 1000} = 267 \text{ kN}$$

Per cui verificata.

10 Lunghezza ancoraggio - Verifica A sfilamento malta ´ substrato

Il modello concettuale di riferimento ´ quello di Bustamante ´ Doix (1985), in cui gli elementi di ancoraggio vengono dimensionati in base alla capacit´ delle interfacce di trasmettere le azioni cui l´ancoraggio ´ sottoposto.

La disequazione che definisce la capacit´ dell´elemento di fondazione ´ la seguente:

$$L_A \leq \frac{\sigma_R \cdot \lambda_{a3} \cdot F_D}{\rho \cdot D_s \cdot t_{s-m}}$$

Dove:

- ¿ F_d ´ l´azione di progetto
- ¿ D_s ´ il diametro reale del bulbo, ottenuto moltiplicando il diametro di perforazione (D_{perf}) per un coefficiente maggiorativo (λ_{a3}), variabile a seconda della tipologia di terreno;
- ¿ t_{s-m} ´ il valore di progetto dello sforzo unitario trasmissibile dall´interfaccia considerata, calcolato applicando al valore caratteristico gli opportuni coefficienti di sicurezza;
- ¿ $R_{a,p}$ e λ_{a3} sono i coefficienti di sicurezza da considerare, secondo quanto riportato nelle Norme Tecniche.

$$\lambda_{a3} = 1,0$$

$\lambda_{a3} = 1,0$; per il substrato in sito (considerando le tabelle A.I.C.A.P 2012, nel caso di iniezione in un´unica soluzione.

$$\lambda_{a3} = 1,0 \cdot 1,0 = 1,0$$

$\rho = 0,50 \text{ N/mm}^2$; desunto dalle tabelle A.I.C.A.P 2012 viste le condizioni di sito.

Il parametro di aderenza malta-substrato dipende dal tipo di terreno in posto e dal tipo di malta utilizzata, ed ´ determinabile in modo univoco solo con prove di estrazione di ancoraggi appositamente realizzati.

In mancanza di dati si utilizzano valori desunti dalla letteratura, applicando poi i coefficienti riduttivi previsti dalle norme tecniche.

Le resistenze vengono approcciate secondo quanto previsto dal paragrafo 6.4.3.1.1 delle NTC, tab. 6.4.II, per pali trivellati.

$$R_{a,p} = 1,25$$

Mentre la resistenza caratteristica dell´ancoraggio viene valutata tenendo in considerazione il fatto che non si hanno prove di estrazione e che i dati di aderenza malta-substrato sono determinati tramite riferimenti bibliografici (A.I.C.A.P. _Ancoraggi nelle terre e nelle rocce 2012:).

Per cui il fattore di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica considerato il seguente:

$$\chi_{a,3} = 1,70$$

Tale valore il massimo possibile in quanto non sono disponibili indagini specifiche.

In questo caso si hanno tutti gli elementi per procedere alla risoluzione dell'equazione rispetto alla lunghezza, che risulta pari a:

$$L_A \geq \frac{1.25 \cdot 1.7 \cdot 59}{\pi \cdot 50 \cdot 0.50} = 1597 \text{ mm}$$

11 Lunghezza ancoraggio - Verifica B sfilamento malta - acciaio

Nella seguente verifica deve essere soddisfatta la seguente equazione:

$$F_D = \frac{t_{a-m}}{g_{a-m}} I_{S_{Lat}} I_{J-B}$$

dove:

C_S - l'azione di progetto

g_{a-m} - il fattore parziale per l'adesione malta - acciaio

t_{a-m} - l'adesione malta - acciaio

$I_{S_{Lat}}$ - la superficie effettiva di contatto malta - acciaio

l - la lunghezza dell'ancoraggio

Si considera un fattore parziale per l'adesione malta-acciaio pari a 1,5.

Mentre la superficie di contatto per le barre in progetto pari a:

$$I_{S_{Lat}} = 2l \cdot \phi = 88 \text{ mm} \text{ per barre da } 28 \text{ mm}$$

Per l'adesione acciaio - malta si ha la seguente formulazione:

$$t_{a-m} = \frac{f_{bk}}{1.5}$$

Da cui sostituendo le equazioni sotto riportate diventa:

$$t_{a-m} = \frac{2.25 I_{J-B} \cdot 0.7 I_{S_{Lat}} \cdot f_{ck}^{2/3}}{1.5}$$

$$f_{bk} = 2.25 \cdot h \cdot f_{ctk} \cdot \eta$$

dove $\eta = 1$ per diametri ≤ 32 e pari a $\eta = \frac{(132 - f)}{100}$ per barre con diametro superiore.

$$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm}$$

$$f_{ctm} = 0.3 \cdot f_{ck}^{2/3}$$

Dove f_{tA} la resistenza caratteristica della malta di iniezione.

Considerando un f_{tA} pari a 20 N/mm², si ottiene:

$$f_{ctk} = 2,32 \text{ N/mm}^2$$

Risolvendo l'equazione rispetto alla lunghezza dell'ancoraggio si ottiene:

$$L_B = \frac{59 \cdot 1.5}{88 \cdot 2.32} = 433 \text{ mm}$$

Valutando la lunghezza di progetto come quella massima ottenuta nelle due verifiche:

$$L_1 = \max(L_A; L_B); \text{ per cui } L_1 = 1597 \text{ mm}$$

A cui deve essere sommato lo spessore instabile che risulta pari a:

$$L_2 = t / \cos(90^\circ - \alpha - \gamma)$$

Per $\alpha = 70^\circ$ e $\gamma = 20^\circ$

$$L_2 = 500 \text{ mm}$$

E approssimando all'unità superiore, per tenere conto della situazione più critica oltre che del decadimento dei parametri di resistenza nella zona della superficie di scorrimento, si ritiene che una profondità di:

$$L = 3.00 \text{ m}$$

possa essere adeguata per far fronte a fenomeni franosi di carattere superficiale.

A scopo cautelativo, visto la presenza di materiale instabile diversificato sul versante interessato dall'intervento, si suggerisce di utilizzare barre Gewi del diametro maggiorato a 28 mm e L = 3 m in ragione di una ogni circa 12 mq intervallate da barre Dywidrill autop perforanti del diametro di 32 mm e L = 6 m in ragione di una ogni 70 mq.

Tuttavia, si demanda a Impresa e Direzione dei Lavori di optare per soluzioni più cautelative se le prime perforazioni dovessero suggerire diversamente.

Di seguito si riporta una tabella con il riepilogo della lunghezza degli ancoraggi.

DT I I	
5 I I	

Tabella 9. Riepilogo della lunghezza degli ancoraggi.

12 Conclusioni

Si ritiene opportuno che il consolidamento del versante possa essere conseguito con la posa di ancoraggi strutturali, in barra d'acciaio ad alta resistenza del tipo Gewi 28 mm e Dywidrill 32 mm, interconnessi in maniera solidale per mezzo di una rete in acciaio ad alta resistenza, che combina alta resistenza a trazione ma al tempo stesso una adeguata flessibilità tale da permettere una disposizione molto aderente alle superfici naturali.

L'elevata resistenza della rete fa sì che non si rendano necessari reticoli di funi supplementari, di fatto spesso adottate quale rinforzo di reti commerciali molto meno robuste. Inoltre la vicinanza al mare ha fatto propendere per una rete in acciaio inossidabile per poter aumentare la resistenza contro fenomeni corrosivi che una situazione ambientale di questo tipo genera.

La disposizione degli ancoraggi deve seguire tendenzialmente lo schema rappresentato nella Figura 7, ma la scelta della tipologia di rete, di fatto senza soluzione di continuità per quanto attiene alla resistenza a trazione, permette una certa variabilità nella collocazione degli ancoraggi, che dunque saranno di preferenza realizzati nelle concavità naturali della parete per favorire maggiore aderenza e, quindi, un maggiore contributo attivo come descritto in letteratura¹.

La tabella riportata in seguito illustra in maniera riepilogativa i risultati di cui si è tenuto conto nella relazione.

o		o I	o I	o I	o I
h	{t l59w女{	DT			

Tabella 10. Riepilogo dei risultati.

La frequenza degli ancoraggi in abbinamento alla rete ad alta resistenza, introdotta per diverse ragioni, tiene già conto della maggiore incidenza degli ancoraggi perimetrali, ma potrebbe variare in funzione di eventuali condizioni locali riscontrate all'atto dell'avvio dell'intervento stesso.

¹ Besseghini et. al. Modellazione meccanica di un sistema corticale attivo per il consolidamento di versanti in terreno- GEAM n. 125 Dic.2008 pagg.25-30

Sotto tali valori di frequenza tuttavia non è possibile scendere affinché siano verificate le condizioni di stabilità:

- è tra i singoli ordini di chiodi (instabilità locale) dell'intero strato ritenuto instabile (instabilità globale nell'accezione del pendio indefinito).
- è Per la redazione del computo metrico e segnatamente per la quantificazione del numero degli ancoraggi si dovrà tenere conto della maggiore incidenza degli ancoraggi perimetrali.

Il sistema proposto è quindi in grado di mettere in sicurezza la porzione di versante interessata dal sistema stesso con i fattori di sicurezza previsti dall'Eurocodice.

È chiaro che il risultato ottenuto in termini di sicurezza e di stabilità del fronte dipende strettamente dalla tecnologia scelta, in particolare dalle possibilità della rete di essere tensionata e quindi di trasmettere un'azione stabilizzante al terreno.

Altri tipi di intervento difficilmente possono essere altrettanto efficaci, soprattutto a parità di densità di ancoraggi.

12.1.1 Output di calcolo

Valori di ingresso		
Inclinazione del versante	$\alpha=$	70.0 grad
Spessore strato	$r=$	0.70 m
Angolo di attrito del suolo (valore caratteristico)	$\Phi_c=$	29.0 grad
Peso specifico (valore caratteristico)	$\gamma_c=$	24.0 kN/m ³
Inclinazione della barra	$\beta=$	20.0 grad
Distanza orizzontale barre	$a=$	3.00 m
Distanza barre nella direzione del versante	$b=$	3.00 m
Carichi		
Pressione delle acque sotterranee		No
Rischio sismico		SI
Coefficiente di accelerazione orizzontale sismico	$k_h=$	0.019 [-]
Coefficiente di accelerazione verticale sismico	$k_v=$	0.010 [-]
Valori di default e Fattori di Sicurezza		
Coesione del suolo (valore caratteristico)	$c_c=$	10.0 kN/m ²
Raggio del cono di pressione, alto	$z_c=$	0.15 m
Inclinazione del cono di pressione rispetto all'orizzontale	$\delta=$	45.0 grad
Forza parallela al versante	$Z_c=$	25.0 kN
Forza di pretensionamento del sistema	$V=$	30.0 kN
Coefficienti parziali di sicurezza per angolo di attrito	γ_α	1.25 [-]
Coefficienti parziali di sicurezza per coesione	γ_c	1.25 [-]
Coefficienti parziali di sicurezza per peso specifico	γ_γ	1.00 [-]
Fattore d'incertezza sul modello	γ_{mod}	1.10 [-]
Valori di dimensionamento		
	$\Phi_d=$	23.9 grad
	$c_d=$	8.0 kN/m ²
	$\gamma_d=$	24.0 kN/m ³

Elementi del sistema	
Tipo di rete applicata	SPIDER 53-130
Plastra di ripartizione applicata	Plastra di ripartizione P33
Resistenza a rottura della rete rispetto alla trasmissione di carichi, parallelamente al versante di trazione	Z_{r*} 45 kN
Resistenza a rottura della rete rispetto alla pressione in direzione della barra di ancoraggio	D_{r*} 230 kN
Resistenza a rottura della rete rispetto al taglio in direzione della barra di ancoraggio	P_{r*} 115 kN
Tipo di barra applicato	GEWI D = 28 mm
Considerando la corrosione	No
Resistenza a rottura della barra rispetto alla trazione	T_{r*} 308 kN
Resistenza a rottura della barra rispetto allo sforzo di taglio	S_{r*} 178 kN
Sezione della barra utilizzata tenendo conto / non tenendo conto della corrosione	A_r 616 mm ²

Controlli	
Controllo della resistenza a rottura della rete rispetto al taglio a monte della piastra di ripartizione	Soddisfatto
Controllo della rete rispetto alla trasmissione selettiva della forza Z sulle barre di ancoraggio	Soddisfatto
Controllo dei chiodi rispetto allo scivolamento di uno strato superficiale parallelo al versante	Soddisfatto
Controllo di resistenza della rete rispetto alla punzonatura	Soddisfatto
Controllo di resistenza delle barre di ancoraggio a forze combinate	Soddisfatto

I controlli forniti riguardano lo studio delle instabilità superficiali. Si rendono necessarie altre verifiche per controllare la stabilità globale del versante. Se necessario, si dovranno modificare a seconda della necessità, il tipo o la dimensione della maglia di ancoraggio.

Studio delle instabilità locali tra i singoli ancoraggi	
Controllo della resistenza a rottura della rete rispetto al taglio a monte della piastra di ripartizione	
Forza massima di resistenza della rete alla rottura in direzione delle barre sul bordo a monte della piastra di ripartizione (livello di dimensionamento).	P_{r*} 15.5 kN
Spessore dello strato critico di scivolamento	t_{cr*} 0.70 m
Resistenza a rottura della rete rispetto al taglio in direzione delle barre sul bordo a monte della piastra di ripartizione (valore caratteristico).	P_{r*} 115.0 kN
Valore di correzione della resistenza al taglio della rete	γ_{r*} 1.5 [-]
Valore di dimensionamento della resistenza a rottura della rete rispetto al taglio	P_{r*}/γ_{r*} 76.7 kN
Controllo sicurezza di carico	$P_{r*} < P_{r*}/\gamma_{r*}$ Soddisfatto
Controllo della rete rispetto alla trasmissione selettiva della forza Z sulle barre di ancoraggio	
Forze parallele al versante tenute in conto nella valutazione di equilibrio	Z_{r*} 25.0 kN
Resistenza a rottura della rete rispetto alla trasmissione di carichi, parallelamente al versante di trazione	Z_{r*} 45.0 kN
Valore di correzione della resistenza della rete rispetto alla trasmissione della forza Z, parallelamente al versante	γ_{r*} 1.5 [-]
Valore di dimensionamento della resistenza a rottura della rete rispetto alla trazione	Z_{r*}/γ_{r*} 30.0 kN
Controllo sicurezza di carico	$Z_{r*} < Z_{r*}/\gamma_{r*}$ Soddisfatto

Studio delle instabilità parallele al versante

Controllo dei chiodi rispetto allo scivolamento di uno strato superficiale parallelo al versante

Forza di pretensionamento applicata effettivamente al chiodo	V _e	30.0 kN
Fattore di carico stabilizzante del pretensionamento V	γ _e	0.8 [-]
Valore di dimensionamento della forza di pretensionamento applicata effettivamente alla forza stabilizzante di V	V _u	24.0 kN
Forza di taglio necessaria analiticamente a livello di dimensionamento in funzione di WfI	S _e	49.4 kN
Resistenza a rottura della barra rispetto allo sforzo di taglio	S _r	178.0 kN
Valore di correzione della resistenza a taglio della barra	γ _u	1.5 [-]
Valore di dimensionamento della resistenza a rottura della barra rispetto alla forza di taglio	S _e /γ _u	118.7 kN
Controllo sicurezza di carico	S _e <= S _r /γ _u	Soddisfatto

Controllo di resistenza della rete rispetto alla punzonatura

Forza di pretensionamento applicata effettivamente alla barra	V _e	30.0 kN
Fattore di carico stabilizzante del pretensionamento V	γ _e	1.5 [-]
Valore di dimensionamento della forza di pretensionamento applicata effettivamente alla forza stabilizzante di V	V _u	45.0 kN
Resistenza a rottura della rete rispetto alla pressione in direzione della barra	D _r	230.0 kN
Valore di correzione della resistenza al punzonamento	γ _u	1.5 [-]
Valore di dimensionamento della resistenza a rottura della rete rispetto alla pressione	D _r /γ _u	153.3 kN
Controllo sicurezza di carico	V _u <= D _r /γ _u	Soddisfatto

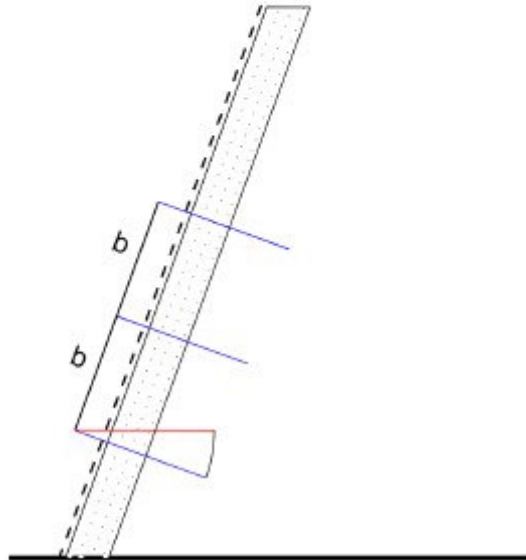
Controllo di resistenza delle barre di ancoraggio a forze combinate

Forza di pretensionamento applicata effettivamente alla barra	V _e	30.0 kN
Fattore di carico stabilizzante del pretensionamento V	γ _e	0.8 [-]
Valore di dimensionamento della forza di pretensionamento applicata effettivamente alla forza stabilizzante di V	V _u	24.0 kN
Fattore di carico instabilizzante del pretensionamento V	γ _u	1.5 [-]
Valore di dimensionamento della forza di pretensionamento applicata alla forza instabilizzante di V	V _u	45.0 kN
Forza di taglio necessaria analiticamente a livello di dimensionamento in funzione di V _u	S _e	49.4 kN
Sforzo massimo sulla rete per la rottura a taglio	P _e	15.5 kN
Resistenza a rottura della barra rispetto alla trazione	T _r	308.0 kN
Resistenza a rottura della barra rispetto allo sforzo di taglio	S _r	178.0 kN
Valore di correzione alla resistenza rispetto alla trazione	γ _u	1.5 [-]
Valore di correzione resistenza rispetto allo sforzo di taglio	γ _u	1.5 [-]
Controllo sicurezza di carico @ (V _u /T _r γ _u) ² + (S _e /S _r γ _u) ² <= 1.0	0.47	Soddisfatto
Controllo sicurezza di carico @ (P _e /T _r γ _u) ² + (S _e /S _r γ _u) ² <= 1.0	0.42	Soddisfatto

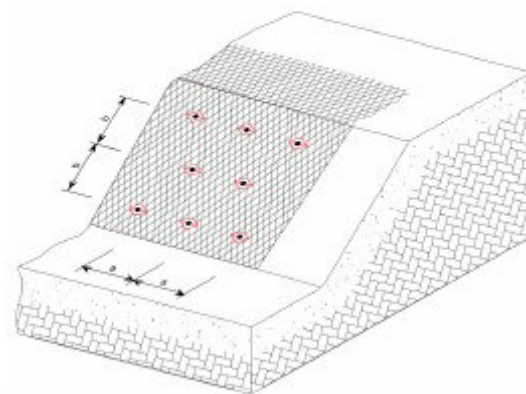
Resistenza a rottura minima nella barra per instabilità superficiali

Dimensionamento della forza di trazione statica equivalente nella barra per stabilire la lunghezza dell'ancoraggio	T _e	111.4 kN
--	----------------	----------

Sezione:	
Spessore strato	t= 0.70 m
Inclinazione della barra	$\varphi= 20.0$ grad
Inclinazione del versante	$\alpha= 70.0$ grad



Vista disposizione ancoraggi:



12.1.2 Schede Tecniche



DATI TECNICI

Rete in filo d'acciaio ad alta resistenza TECCO® G65/3 STAINLESS

Rete in filo d'acciaio ad alta prestazioni TECCO®	
Forma della maglia:	romboidale
Diagonale:	$x - y = 83 \cdot 143 \text{ mm (+/- 3\%)}$
Apertura maglia:	$D_1 = 65 \text{ mm (+/- 3\%)}$
Angolatura della maglia:	$\epsilon = 49^\circ$
Spessore totale della rete:	$h_{tot} = 11.0 \text{ mm (+/- 1 mm)}$
Luce nello spessore della rete:	$h_i = 5.0 \text{ mm (+/- 1 mm)}$
Numero di maglie longitudinale:	$n_l = 7 \text{ pcs/m}$
Numero di maglie trasversale:	$n_t = 12 \text{ pcs/m}$

Filo d'acciaio TECCO®	
Diametro del filo:	$d = 3.0 \text{ mm}$
Classe di resistenza:	$f_t = 1'650 \text{ N/mm}^2$
Materiale:	filo d'acciaio ad alta resistenza
Resist. alla trazione di un filo:	$Z_u = 11.6 \text{ kN}$

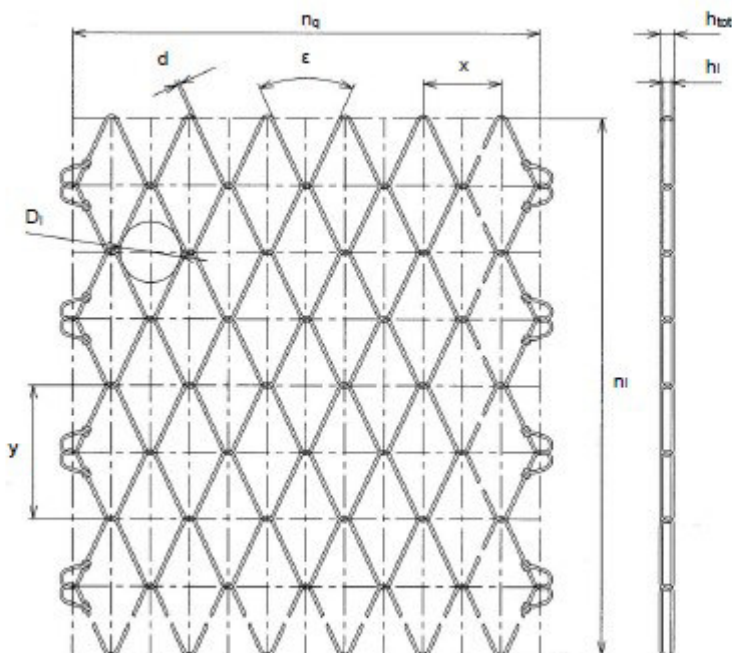
Protezione contro la corrosione TECCO®	
Stainless steel (INOX):	1.4462 (AISI 316)

Parametri di resistenza	
Resistenza alla trazione:	$Z_t \approx 140 \text{ kN/m}^2$
Resistenza al punzonamento:	$D_p \approx 170 \text{ kN}^*$
Resistenza al taglio superiore alla piastra:	$P_p \approx 85 \text{ kN}^*$
Resistenza alla trazione lungo pendio parallelamente alla superficie:	$Z_n \approx 25 \text{ kN}^*$
Allungamento nei test a trazione longitudinale: Classificazione secondo la EAD 230025-00-0106	$\delta < 6.0 \%$ *) gruppo 3, classe A (P33)

Rotolo standard rete TECCO®	
Ampiezza del rotolo:	$b_{rot} = 3.5 \text{ m}$
Lunghezza del rotolo:	$l_{rot} = 30 \text{ m}$
Superficie totale per rotolo:	$A_{rot} = 105 \text{ m}^2$
Peso unitario al m ² :	$g = 1.65 \text{ kg/m}^2$
Peso per rotolo:	$G_{rot} = 175 \text{ kg}$
Bordature:	Anelli ritorti e chiusi

*) Conforme con EAD 230025-00-0106 e in riferimento al test report 11/2016 dello TSUS con piastre di ripartizione P33
I fili in acciaio inossidabile possono venire in contatto con acciaio non rivestito durante tutte le fasi di lavorazione (produzione, trasporto, stoccaggio, installazione). Per questo motivo non si può escludere che siano visibili parziali segni di corrosione superficiale.

TECCO® G65/3
STAINLESS



Le cadute di massi, gli scossonamenti, le colate di fango o di detrito e le valanghe sono eventi naturali sporadici non prevedibili. La causa scatenante può essere di origine umana (edificazioni, ...) o naturale (clima, terremoti, ...). L'incertezza delle persone e delle cose, essendo molteplici ed imprevedibili le cause disruptive, non può essere garantita solo facendo affidamento alle conoscenze scientifiche. Procedimenti di calcolo ingegneristici che fanno riferimento a parametri noti e la messa in sicurezza di zone a rischio, riducono considerevolmente il pericolo. Regolari interventi di controllo e manutenzione delle opere di protezione sono però indispensabili per garantire lo standard di protezione il cui degrado può essere causato da impatti di massi o piante, dalla corrosione degli agenti atmosferici aggressivi o da manomissioni.

DATI TECNICI

Rete in filo d'acciaio ad alta resistenza SPIDER® S3 - 130

Rete in acciaio ad alta resistenza SPIDER®	
Sagoma della maglia:	Romboidale
Dimensioni della maglia:	$x \cdot y = 164 \cdot 270 \text{ mm (+/- 5\%)}$
Diametro del cerchio inscritto nella maglia:	$D_i = 130 \text{ mm (+/- 5\%)}$
Angolazione della maglia:	$\epsilon = 47^\circ$
No. di maglie longitudinali:	$m = 3.7 \text{ pcs/m}$
No. di maglie trasversali:	$n = 6.1 \text{ pcs/m}$

Protezione contro la corrosione	
Protezione contro la corrosione:	GEOBRUGG SUPERCOATING®
Lega:	95% Zn / 5% Al
Quantità:	min. 150 g/m ²

Resistenza ai carichi	
Resistenza alla trazione:	$Z_n \approx 220 \text{ kN/m}^*$
Resistenza al punzonamento:	$D_p \approx 230 \text{ kN} / 300 \text{ kN}^*$
Resistenza al taglio superiore alla piastra:	$P_n \approx 115 \text{ kN} / 150 \text{ kN}^*$
Resistenza alla trazione lungo il pendio parallelamente alla superficie:	$Z_n \approx 45 \text{ kN} / 70 \text{ kN}^*$
Allungamento nei test a trazione longitudinale:	$\delta < 10 \text{ \%}^*$
Classificazione secondo la EAD 230025-00-0106	gruppo 2, classe B (P33) gruppo 1, classe B (P66)

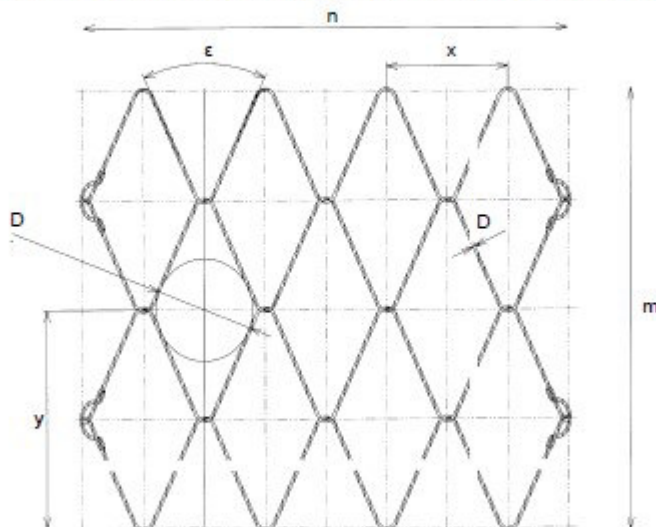
Filo d'acciaio	
Diametro del filo:	$D_w = 3.0 \text{ mm}$
Classe di resistenza acciaio:	$f_t \approx 1'770 \text{ N/mm}^2$
Materiale:	Filo d'acciaio ad alta resistenza
Resistenza alla trazione:	$Z_w = 12.5 \text{ kN}$

Trefolo sptroidale	
Diametro del trefolo:	$D_t = 6.5 \text{ mm}$
Costruzione:	1 x 3

Dimensioni rotolo	
Ampiezza del rotolo:	$b_{rot} = 3.5 \text{ m}$
Lunghezza del rotolo:	$l_{rot} = 20 \text{ m}$
Superficie totale per rotolo:	$A_{rot} = 70 \text{ m}^2$
Peso unitario per m ² :	$g = 2.9 \text{ kg/m}^2$
Peso del rotolo:	$G_{rot} = 203 \text{ kg}$
Bordatura della rete:	Anelli ritorti e chiusi

*) Conforme con EAD 230025-00-0106 e in riferimento ai test report 01/2014 dello TÜV Rheinland LGA con piastre di ripartizione P33 / P66

SPIDER® S3-130



Le cadute di massi, gli sconvolgimenti, le colate di fango o di detrito e le valanghe sono eventi naturali sporadici non prevedibili. La causa scatenante può essere di origine umana (edificazioni, ...) o naturale (clima, terremoti, ...). L'incertezza delle persone e delle cose, essendo molteplici ed imprevedibili le cause d'insorgenti, non può essere garantita solo facendo affidamento alle conoscenze scientifiche. Procedimenti di calcolo ingegneristici che fanno riferimento a parametri noti e la messa in sicurezza di zone a rischio, riducono considerevolmente il pericolo. Regolari interventi di controllo e manutenzione delle opere di protezione sono però indispensabili per garantire lo standard di protezione il cui degrado può essere causato da impatti di massi o piante, dalla corrosione degli agenti atmosferici aggressivi o da manomissioni.

13 Bibliografia

Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo. 2004. CEN - Comitato Europeo di Normazione.

Eurocodice 7: Progettazione Geotecnica. 2004. CEN - Comitato Europeo di Normazione.

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica. 2003. Ordinanza PCM n. 3274 del 20 marzo 2003

Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni. D.M. 17.01.2018

Modellazione meccanica di un sistema corticale attivo per il consolidamento di versanti in terreno. 2008. Besseghini et al. GEAM, p. 25-30.

Recommendations clouterre 1991: soil nailing recommendations for designing, calculating, constructing and inspecting earth support systems using soil nailing. 1993. U.S. Dept. of Transportation, Federal Highway Administration, Presses de L'Ecole Nationale des Ponts et Chaussees.

Raccomandazioni AICAP 2012: Ancoraggi nei terreni e nelle rocce. Associazione A.I.C.A.P.

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ

Direttore Arch. Giuseppe
CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA , ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

DIREZIONE AREA TECNICA

Progetto

21.27.03

CAPO PROGETTO

Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri
Geol. Paolo Cascino

Computi metrici - Capitolati

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Geom. Marco Terenzio

Ing. Cristian Salvestri

Studi Geologici

Geol. Giorgio Grassano
Geol. Stefano Bruzzone

Coordinatore per la Sicurezza
(In fase di Progettazione ed Esecuzione)

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Geol. Paolo Cascino

Rilievi

TOPOGRAFO

Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO

Municipio

LEVANTE

IX

Quartiere

VALLE STURLA

21

Serie Tavole

PROGETTO

Oggetto della tavola

Relazione sui materiali

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Scala

Data

01/2020

Tavola N°

R5

E-G_Tec

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20475

Codice PROGETTAZIONE

21.27.03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Di seguito vengono elencate le caratteristiche tecniche e i requisiti richiesti per i materiali da impiegare nelle opere a progetto.

1. CALCESTRUZZO

Resistenza caratteristica Rck: C25/30 N/mm²

Classe di esposizione : XC1

Classe di consistenza : S2 (Fluida) con Additivo fluidificante

Diametro max. aggregati : 32 mm

CARATTERISTICHE DEI COSTITUENTI IL CALCESTRUZZO

Cemento:

I cementi prescritti devono essere conformi alla UNI-EN 197/1, controllati e certificati secondo la normativa vigente.

Per la tipologia strutturale in oggetto devono essere impiegati i seguenti cementi per classe e per tipo: V/A 32,5 II/B - M 32,5 R II/B - L 32,5 R II/A - L 32,5 R III/A 32,5

Aggregati:

Gli aggregati impiegati per il confezionamento del calcestruzzo devono risultare conformi alle caratteristiche previste dalla norma UNI 8520 parte 2.

Per la struttura in oggetto si dovranno impiegare aggregati naturali o frantumati con diametro massimo di 32 mm.

Le classi granulometriche dovranno essere mescolate tra loro in percentuali tali da formare miscele rispondenti ai criteri di curve granulometriche di riferimento teoriche o sperimentali, scelte in modo che l'impasto fresco e indurito abbia i prescritti requisiti di resistenza, consistenza, omogeneità, aria inglobata, permeabilità, ritiro e acqua essudata.

Si dovrà adottare una curva granulometrica che, in relazione al dosaggio di cemento, garantisca la massima compattezza e la migliore lavorabilità del calcestruzzo.

Acqua:

L'acqua dell'impasto, di provenienza nota, dovrà avere caratteristiche costanti nel tempo, conformi a quelle della norma UNI EN 1008.

Additivi:

Gli additivi dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla norma UNI 7101.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI GETTI DI CALCESTRUZZO

Generalità

Prima di ogni getto informare sempre la D.L. strutturale al fine di consentire di controllare la disposizione dell'armatura, le condizioni della stessa e lo stato delle superfici interne delle casseforme.

Effettuare il trasporto del calcestruzzo in modo da evitare contaminazioni, separazione o perdita degli inerti e prematuro inizio di presa.

Al momento del getto assicurarsi che armature e casseri siano pulite, senza detriti od acqua stagnante.

Modalità di posa

Gettare il calcestruzzo al centro delle casseforme, stendendolo in strati orizzontali di spessore variabile fra i 20 ed i 50 cm a seconda del tipo di struttura.

Non gettare mai il calcestruzzo in grossi cumuli, distendendolo successivamente con vibratore, ma procedere in piccoli strati servendosi possibilmente di tramogge o canalette specialmente nelle zone fittamente armate.

Effettuare sempre i getti con operazione continua fino ai giunti di ripresa e con altezza di caduta mai superiore ai 40 cm.

Costipare immediatamente il calcestruzzo in opera servendosi di vibratori ad ago di idonea frequenza (8000-10000 colpi al minuto per i getti facciavista) immersi verticalmente ogni 40-80 cm e ritirati lentamente, evitando il contatto con le armature.

Registrare sempre date, ora e temperatura dell'aria per ogni getto.

Qualora la vibrazione del calcestruzzo produca la separazione dei componenti, lo slump dello stesso dovrà essere convenientemente ridotto.

Affinché il getto sia considerato monolitico, il tempo intercorrente tra la posa in opera di uno strato orizzontale ed il ricoprimento con lo strato successivo non dovrà superare le 3 ore alla temperatura ambiente $T = 20$ gradi C, oppure il tempo equivalente (t) in ore, calcolato con la formula seguente formula: $t = 3 h \times 30 \text{ gradi C} / (T + 10 \text{ gradi C})$

a meno che non sia stato aggiunto all'impasto un idoneo additivo ritardante.

Nel caso in cui l'interruzione superi il tempo suddetto e non sia stato impiegato un additivo ritardante, si dovrà stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta cementizia dello spessore di 1-2 cm con un dosaggio di cemento di almeno 600 kg per metro cubo.

Nel caso che l'interruzione superi le 8 ore alla temperatura ambiente di $T = 20$ gradi C o il tempo equivalente (t') in ore calcolato con la formula $t' = 8h \times 30 \text{ gradi C} / (T + 10 \text{ gradi C})$ si dovrà lavare la superficie di ripresa con acqua e sabbia in pressione, in modo da mettere a nudo lo scheletro inerte e procedere come al punto precedente.

Se il conglomerato dovrà avere caratteristiche di impermeabilità, sulla superficie dovrà essere steso, prima del getto di apporto, uno strato di malta espansiva.

Lo stesso trattamento è prescritto se la ripresa dei getti avverrà dopo il ravvivamento della superficie di ripresa.

Stagionatura dei getti

Prima del disarmo tutte le superfici non protette dei getti dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura o con altri idonei accorgimenti per almeno 7 giorni.

Tale prescrizione dovrà essere applicata anche a quelle superfici che possano essere disarmate prima di 7 giorni.

Le operazioni di bagnatura potranno essere sostituite dall'impiego di vernici protettive antievaporanti.

Questo provvedimento dovrà essere tassativamente adottato se si constaterà che la bagnatura provoca efflorescenze superficiali.

Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione fredda

Nei periodi invernali si dovrà particolarmente curare che non si formino blocchi di inerti agglomerati con ghiaccio, specialmente nella sabbia.

A tale scopo si dovranno prendere gli opportuni accorgimenti, che potranno anche comprendere il riscaldamento degli inerti stessi con mezzi idonei.

La temperatura dell'impasto, all'atto della posa in opera, non dovrà in nessun caso essere inferiore a 13°C per il getto di sezioni strutturali di spessore minore di 20cm, e 10°C negli altri casi.

Per ottenere tali temperature occorrerà, se necessario, provvedere al riscaldamento preventivo degli inerti e dell'acqua di impasto.

Si dovrà tuttavia evitare che l'acqua di impasto venga a contatto diretto con il cemento, qualora la sua temperatura sia superiore ai 40°C.

Quando la temperatura dell'acqua superi i 40°C si adotterà la precauzione di immettere nella betoniera dapprima la sola acqua con gli inerti, e di aggiungere poi il cemento quando la temperatura della miscela acqua-inerti sarà scesa al di sotto di 40°C.

Nei periodi freddi è consigliabile l'aggiunta di acceleranti invernali (impropriamente chiamati antigelo) ed eventualmente di un additivo aerante, in modo da ottenere un inglobamento di aria del 3-5%.

Durante la stagione fredda, il tempo per lo scasseramento delle strutture dovrà essere protratto per tenere conto del maggior periodo occorrente al raggiungimento delle resistenze necessarie (almeno 20% del R_{ck} richiesto e comunque superiore a 50 kg/cm²).

Fino al momento del disarmo si dovrà controllare, per mezzo di termometri introdotti in fori opportunamente predisposti nelle strutture, che la temperatura del conglomerato non scenda al di sotto di + 5°C.

Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione calda

Durante la stagione calda occorrerà particolarmente curare che la temperatura dell'impasto non superi mai i 30°C.

A tale scopo occorrerà impedire l'eccessivo riscaldamento degli aggregati, sia proteggendo opportunamente i depositi, sia mantenendo continuamente umidi gli inerti (in modo che l'evaporazione continua dell'acqua alla superficie degli stessi ne impedisca il surriscaldamento).

Qualora la temperatura non possa essere mantenuta al di sotto dei 30°C, i getti dovranno essere sospesi a meno che non si aggiunga all'impasto un efficace additivo plastificante-ritardante, atto ad eliminare gli inconvenienti dell'elevata temperatura (perdita di lavorabilità e quindi maggior fabbisogno di acqua di impasto; acceleramento della presa).

Quando la temperatura ambiente risulterà elevata, particolare cura dovrà nel ridurre il tempo intercorrente fra la confezione e la posa in opera dell'impasto.

Qualora si utilizzino pompe per il trasporto del conglomerato, tutte le relative tubazioni dovranno essere protette dal sovrariscaldamento.

Durante la stagione calda dovrà essere eseguito un controllo più frequente della consistenza.

La stagionatura dei conglomerati dovrà essere effettuata in ambiente tenuto continuamente umido e protetto dal sovrariscaldamento.

In luogo delle bagnature, le superfici dei getti potranno essere trattate con speciali vernici antievaporanti.

Tolleranze

Le tolleranze per le opere di calcestruzzo finite saranno le seguenti:

- ¿ dimensione trasversale di elementi 5mm;
- ¿ planarità di elementi verticali 2mm misurati su staggia da due metri con uno scarto massimo di 4mm fra le estremità;
- ¿ planarità di elementi orizzontali 2mm misurati su staggia da due metri con uno scarto massimo di 4mm fra le estremità;
- ¿ acciaio di armatura per opere in cemento armato ordinario.

2. ACCIAIO DI ARMATURA PER OPERE IN CEMENTO ARMATO

CARATTERISTICHE E MODALITÀ DI ESECUZIONE

Materiali

Le barre ad aderenza migliorata B 450 C dovranno possedere le proprietà indicate sulle N.T.C. 2018.

Livelli tensionali:

- Tensione di rottura caratteristica $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$
- Tensione di snervamento caratteristica $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$

L'intera fornitura dovrà essere del tipo controllata in stabilimento e sarà accettata in cantiere senza ulteriori controlli se accompagnata da certificato di Laboratorio Ufficiale e se munita di legatura con marchio del produttore o contraddistinta con marchio di laminazione a caldo.

Sarà comunque facoltativa della D.L. strutturale richiedere un controllo a campione, da effettuarsi in laboratori ufficiali, su provini prelevati dai lotti di acciaio consegnato in cantiere.

Le reti di acciaio elettrosaldate dovranno possedere le caratteristiche indicate sulle N.T.C. 2018.

Saranno formate con fili aventi diametro compreso fra 5 e 12mm e maglia non superiore ai 35cm.

Generalità

Nella lavorazione e posa delle barre d'armatura si dovranno rispettare le disposizioni delle N.T.C. 2018.

Le barre dovranno essere immagazzinate sollevate dal suolo, evitando che vengano imbrattate da altre sostanze.

Al momento del getto dovranno risultare pulite e scevre di corrosioni localizzate, scaglie libere di trafilatura, ruggine libera, ghiaccio, olio ed altre sostanze nocive all'armatura, al calcestruzzo ed all'aderenza tra i due.

Taglio e piegatura

È tassativamente vietato piegare a caldo le barre; la piegatura dovrà essere eseguita impiegando piegatrici meccaniche.

L'ancoraggio delle barre sarà effettuato secondo le N.T.C. 2018 e comunque rispettando le disposizioni delle tavole del progetto esecutivo.

La sovrapposizione delle barre sarà effettuata secondo le N.T.C. 2018 e comunque si rispetteranno le disposizioni delle tavole del progetto esecutivo.

Il copriferro e l'interferro dovranno essere secondo le N.T.C. 2018 e comunque rispettare le disposizioni delle tavole del progetto esecutivo.

3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

Per la costruzione in oggetto sar  usato il seguente acciaio da carpenteria: Acciaio del tipo S355 (ex Fe510).

Modulo Elastico: $E = 2.100.000 \text{ kg/cm}^2$ (210.000 N/mm^2)

Coefficiente di Poisson: $\nu = 0.3$

Modulo di elasticit  trasversale: $G = E / [2 \cdot (1 + \nu)]$ (N/mm^2)

Coefficiente di espansione termica lineare: $\alpha = 12 \cdot 10^{-6}$ per $^\circ\text{C}^{-1}$ (per $T < 100^\circ\text{C}$)

Densit : $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

tensione di rottura: 550 N/mm^2

tensione di snervamento: 440 N/mm^2

Essi non dovranno essere eccessivamente ossidati, corrosi, recanti difetti superficiali o anomalie da fusione che ne pregiudichino la resistenza o ricoperti da sostanze (grassi ed oli).

Per le caratteristiche meccaniche e tecnologiche restanti essi dovranno rispondere a quelle elencate nel D.M. 17.01.2018.

4. ACCIAIO PER BARRE DYWIDAG

Gli acciai per armatura devono possedere propriet  meccaniche garantite del produttore non inferiori a quelle riportate ed in conformit  al D.M. 17/01/2018 in vigore.

Barra tipo dywidag diam. 40mm in acciaio 950/1050N/mm  avente caratteristiche:

Barre per precompressione e post-tensione

Destrosta, laminata a caldo

Stress Bar

Hot rolled, ribbed - right hand thread

d \varnothing (mm)	18	26,5	32	36	40	47
				30		
d _A (mm)	21	31	37	42	46	53
c (mm)	8	13	16	18	20	21
$f_y / f_{pk} / A_{10}$	950 N/mm ² / 1050 N/mm ² / 7%					
F _{yo2} (F _{pk}) (kN)	230	525	760	960	1190	1650
F _{pk} (kN)	255	580	850	1070	1320	1820
A (mm ²)	241	551	804	1020	1257	1735
G (kg/m)	1,96	4,48	6,53	8,27	10,21	14,10

f_{pk}: Tensione di snervamento caratteristica / Characteristic yield stress

f_{pk}: Tensione di rottura caratteristica / Characteristic break stress

F_{yo2}: Carico di snervamento minimo / Minimum yield load

F_{pk}: Carico di rottura minimo / Minimum break load

A₁₀: Allungamento a rottura su base 10 diametri / Extensibility on 10 diameters bases

4. CHIODATURE DI ANCORAGGIO CON BARRE TIPO GEWI

Le chiodature di ancoraggio saranno realizzate in acciaio tipo GEWI, viplata, 670/800 N/mm² con diametro non inferiore a 28 mm (nominale), acciaio d'armatura B500B secondo DIN 488 con filettatura laminata su entrambi i lati a formare una speciale filettatura sinistrorsa continua sull'intera lunghezza della barra.

5. RETI METALLICHE

Le specifiche tecniche del filo d'acciaio impiegato per le costruzioni delle reti metalliche deve essere conforme alla Normativa UNI ed EN e alle "Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Devono presentare i requisiti specificatamente richiesti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

Caratteristiche del filo di acciaio

Il filo di acciaio impiegato per le costruzioni delle reti deve essere del tipo a basso tenore di carbonio costituito da vergella utilizzata nei processi di trafilatura a freddo di cui alla UNI-EN 10016-2.

Il filo deve avere al momento della produzione una resistenza a trazione compresa fra i 350 ed i 550 N/mm² ed un allungamento minimo a rottura superiore o uguale al 10%.

Per la tolleranza ammesse sui valori del diametro del filo, per i limiti di ovalizzazione ed altre caratteristiche tecniche si può fare riferimento alle indicazioni della UNI-EN 10218-2.

A titolo di riferimento, vengono di seguito riportati i diametri nominali standard del filo attualmente disponibili insieme ai valori delle tolleranze ammesse su ciascun diametro nel caso che il filo sia stato sottoposto unicamente ad un trattamento di protezione galvanica. In grassetto sono individuati i diametri richiesti dalla D.L. per l'esecuzione delle opere in appalto.

Diametro (*) (mm)	Tolleranza (mm)
2,2	±0,06
2,4	±0,06
2,7	±0,06
3,0	0,07
3,4	0,07
3,9	0,07

Tab. 1
(*) Valori riferiti alla classe T1 della norma UNI-EN 10218-2

Caratteristiche del rivestimento protettivo

La protezione del filo dalla corrosione, non potendo essere di fatto associato ad un sovraspessore di tipo sacrificale a causa del suo piccolo spessore iniziale, deve essere affidato ad un rivestimento appartenente alle seguenti consolidate tipologie:

- Rivestimenti con forte zincatura;
- Rivestimento con leghe di Zinco-Alluminio 5% terre rare;
- Rivestimenti in materiali organici polimerici.

Ad ogni tipo di rivestimento compete in generale una diversa vita operativa in relazione ai caratteri di impiego ed alle diverse condizioni ambientali cos come descritte nel DM 14/01/2008.

Per le caratteristiche dei diversi tipi di rivestimento protettivo con zinco o leghe di zinco, pu essere fatto riferimento a quanto previsto dalla norma UNI EN 10223-3 ed a quelli prescritti per la Classe A della norma UNI EN 10244-2.

Lo spessore minimo di entrambi i tipi di rivestimento deve essere rapportato al diametro nominale del filo secondo quanto indicato dalla stessa norma UNI EN 10224-2 e riportato nella seguente Tabella 2.

Diametro (mm)	Ricoprimento minimo (gr/m ²)
2.0	215
2.2	230
2.4	230
2.7	245
3.0	255
3,4	265
3.9	275

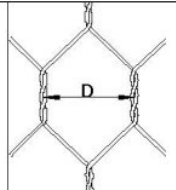
Tab. 2

Il rivestimento in materiale organico costituito da polimeri di diverso tipo costituisce una protezione aggiuntiva ed integrativa da adottare in ambienti fortemente aggressivi e/o per opere di elevata vita utile. I rivestimenti organici polimerici devono essere conformi alle prescrizioni delle norme UNI EN 10245-2, per i rivestimenti in PVC, e UNI EN 10245-3 per i rivestimenti in polietilene. Possono essere costituiti anche da polimeri di diversa composizione, purch ne venga garantita e certificata un'aderenza ottimale sul filo ed una valida resistenza agli agenti atmosferici (raggi U.V. e temperatura) e comunque rispettino, per quanto applicabili, i requisiti di base indicati da UNI EN 10245. Il rivestimento in materiale organico deve essere comunque associato a rivestimenti galvanici altamente prestazionali quali ad esempio quelli costituiti da leghe di zinco, zincoalluminio.

Caratteristiche geometriche della rete metallica a doppia torsione

Per la denominazione della maglia tipo, le dimensioni e le relative tolleranze, pu essere fatto riferimento alle specifiche della norma UNI EN 10223-3 e rappresentate nella seguente tabella che si riferisce alle reti standard disponibili in commercio.

Denominazione Tipo	Diametro nominale "D" (mm)	Tolleranze (mm)
6x8	60	Da 0mm a +8mm
8x10	80	Da 0mm a +10mm



Tab. 3

Le combinazioni-tipo tra le dimensioni "D" della maglia e il diametro del filo "d" con cui questa è costituita generalmente impiegate sono di seguito riportate:

	Maglia tipo	(D = mm)	Diametro minimo "d" del filo (*) (mm)
Rete per opere parasassi	6x8	60	2,7
	8x10	80	2,7(**)
	8x10	80	3,0
Gabbioni	6x8	60	2,7
	8x10	80	2,7(**)
	8x10	80	3,0
Materassi metallici	6x8	60	2,2 (**)
Opere in terra rinforzata	8x10	80	2,2 (**)
			2,7 (**)

Tab. 4

(*) Escluso l'eventuale rivestimento polimerico esterno

(**) Diametri standard per fili con rivestimento polimerico

Per ciascuna applicazione la combinazione tra diametro della maglia D e quello del filo d deve essere comunque univocamente individuata e il diametro del filo non può essere indicato come \geq o \leq o messo in alternativa tra due o più valori.

Il filo di bordatura laterale di tratti di rete e di quello dei singoli elementi di strutture scatolari (gabbioni e materassi metallici) deve avere un diametro maggiore di quello costituente la rete stessa, secondo quanto riportato dalla norma UNI EN 10223-3 e di seguito richiamato.

Diametro del filo della rete (mm)	Diametro minimo del filo di bordatura (mm)
2,2	2,7
2,7	3,4
3,0	3,9

Tab. 5

Resistenza a trazione della rete metallica a doppia torsione

Il valore della resistenza a trazione della rete metallica assume valori differenti in funzione delle diverse combinazioni tra dimensioni della maglia e diametro del filo.

Il valore indicativo della resistenza caratteristica nominale da adottare nelle diverse applicazioni è rappresentato nella seguente tabella.

Tipo di opera	Resistenza caratteristica a trazione nominale (kN/m)
Opere di sostegno e difesa idraulica	50
Materassi metallici	37
Opere in terra rinforzata	35
Opere paramassi	50

Tab. 6

Valori diversi possono essere comunque assunti per applicazioni speciali, purché giustificate in funzione delle condizioni di installazione e del livello di sicurezza specificatamente richiesta.

Ai valori di resistenza caratteristica a trazione devono essere associati valori di rigidità: per le applicazioni in cui le prestazioni dipendono dalla deformabilità della rete, quali in particolare reti paramassi e per i rinforzi di rilevati strutturali in terra armata.

6. RETI METALLICHE TIPO TECCO E TIPO SPIDER

Il consolidamento è costituito da rete in acciaio armonico con resistenza del filo elementare non inferiore a 1770 N/mm² (in conformità alle norme UNI EN 12385-4 o UNI ISO 2408; per le caratteristiche del filo UNI EN 10264-2 o UNI ISO 2232, con protezione contro la corrosione in lega di Zinco - Alluminio), conformato in maglie romboidali di area massima pari a 56 cm²

Tutti i materiali impiegati dovranno provenire da fornitori che operano con un sistema qualità certificato in conformità alla norma UNI EN ISO 9001 in vigore; la rete deve inoltre, in recepimento del DM 17.1.2018, essere in possesso di marcatura CE.

Di seguito si allegano le schede tecniche relative al sistema TECCO G65/3: ed al sistema SPIDER S3-130: che verranno utilizzati per l'intervento di cui all'oggetto.

DATI TECNICI

Rete in filo d'acciaio ad alta resistenza TECCO® G65/3 STAINLESS

Rete in filo d'acciaio ad alte prestazioni TECCO®	
Forma della maglia:	romboidale
Diagonale:	$x \cdot y = 83 \cdot 143 \text{ mm (+/- 3\%)}$
Apertura maglia:	$D_1 = 65 \text{ mm (+/- 3\%)}$
Angolazione della maglia:	$\epsilon = 49^\circ$
Spessore totale della rete:	$h_{tot} = 11.0 \text{ mm (+/- 1 mm)}$
Luce nello spessore della rete:	$h_i = 5.0 \text{ mm (+/- 1 mm)}$
Numero di maglie longitudinale:	$n_l = 7 \text{ pos/m}$
Numero di maglie trasversale:	$n_t = 12 \text{ pos/m}$

Filo d'acciaio TECCO®	
Diametro del filo:	$d = 3.0 \text{ mm}$
Classe di resistenza:	$f_t \approx 1'650 \text{ N/mm}^2$
Materiale:	filo d'acciaio ad alta resistenza
Resist. alla trazione di un filo:	$Z_w = 11.6 \text{ kN}$

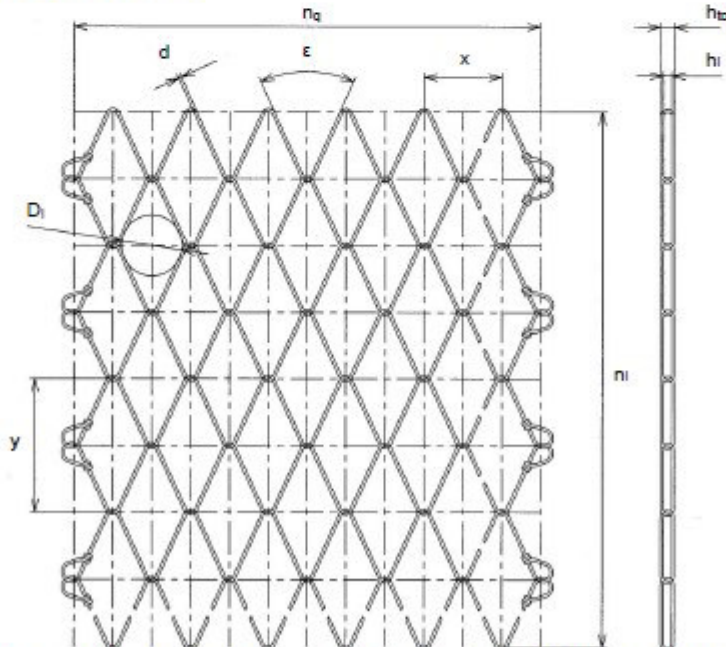
Protezione contro la corrosione TECCO®	
Stainless steel (INOX):	1.4462 (AISI 316)

Parametri di resistenza	
Resistenza alla trazione:	$Z_k \approx 140 \text{ kN/m}^*$
Resistenza al punzonamento:	$D_R \approx 170 \text{ kN}^*$
Resistenza al taglio superiore alla piastra:	$P_R \approx 85 \text{ kN}^*$
Resistenza alla trazione lungo pendio parallelamente alla superficie:	$Z_R \approx 25 \text{ kN}^*$
Allungamento nel test a trazione longitudinale: Classificazione secondo la EAD 230025-00-0106	$\delta < 6.0 \%$ *) gruppo 3, classe A (P33)

Rotolo standard rete TECCO®	
Amplezza del rotolo:	$b_{rot} = 3.5 \text{ m}$
Lunghezza del rotolo:	$l_{rot} = 30 \text{ m}$
Superficie totale per rotolo:	$A_{rot} = 105 \text{ m}^2$
Peso unitario al m ² :	$g = 1.65 \text{ kg/m}^2$
Peso per rotolo:	$G_{rot} = 175 \text{ kg}$
Bordature:	Anelli ritorti e chiusi

*) Conforme con EAD 230025-00-0106 e in riferimento ai test report 11/2016 dello TSUS con piastre di ripartizione P33
I fili in acciaio inossidabile possono venire in contatto con acciaio non rivestito durante tutte le fasi di lavorazione (produzione, trasporto, stoccaggio, installazione). Per questo motivo non si può escludere che siano visibili parziali segni di corrosione superficiale.

**TECCO® G65/3
STAINLESS**



Le cadute di massi, gli scoscendimenti, le colate di fango o di detrito e le valanghe sono eventi naturali sporadici non prevedibili. La causa scatenante può essere di origine umana (edificazioni, ...) o naturale (clima, terremoti, ...). L'incertezza delle persone e delle cose, essendo molteplici ed imprevedibili le cause d'impeto, non può essere garantita solo facendo affidamento alle conoscenze scientifiche. Procedimenti di calcolo ingegneristici che fanno riferimento a parametri noti e la messa in sicurezza di zone a rischio, riducono considerevolmente il pericolo. Regolari interventi di controllo e manutenzione delle opere di protezione sono però indispensabili per garantire lo standard di protezione il cui degrado può essere causato da impatti di massi o piante, dalla corrosione degli agenti atmosferici aggressivi o da manomissioni.

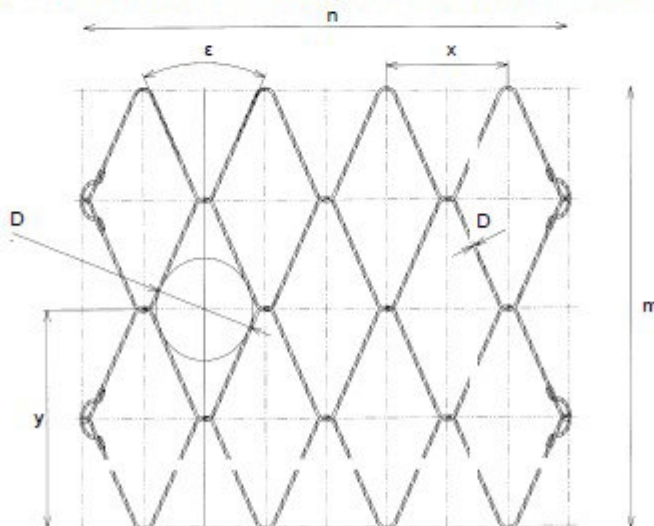
DATI TECNICI

Rete in filo d'acciaio ad alta resistenza SPIDER® S3 - 130

Rete in acciaio ad alta resistenza SPIDER®		Filo d'acciaio	
Sagoma della maglia:	Romboidale	Diametro del filo:	$D_w = 3.0 \text{ mm}$
Dimensioni della maglia:	$x \cdot y = 164 \cdot 270 \text{ mm (+/- 5\%)}$	Classe di resistenza acciaio:	$f_t \approx 1'770 \text{ N/mm}^2$
Diametro del cerchio inscritto nella maglia:	$D_i = 130 \text{ mm (+/- 5\%)}$	Materiale:	Filo d'acciaio ad alta resistenza
Angolatura della maglia:	$\epsilon = 47^\circ$	Resistenza alla trazione:	$Z_w = 12.5 \text{ kN}$
No. di maglie longitudinali:	$m = 3.7 \text{ pcs/m}$	Trefolo eptoidale	
No. di maglie trasversali:	$n = 6.1 \text{ pcs/m}$	Diametro del trefolo:	$D_t = 6.5 \text{ mm}$
Protezione contro la corrosione		Costruzione:	1 x 3
Protezione contro la corrosione:	GEOBRUGG SUPERCOATING®	Dimensioni rotolo	
Lega:	95% Zn / 5% Al	Ampiezza del rotolo:	$D_{rot} = 3.5 \text{ m}$
Quantità:	min. 150 g/m ²	Lunghezza del rotolo:	$l_{rot} = 20 \text{ m}$
Resistenza ai carichi		Superficie totale per rotolo:	$A_{rot} = 70 \text{ m}^2$
Resistenza alla trazione:	$Z_t \approx 220 \text{ kN/m}^2$	Peso unitario per m ² :	$g = 2.9 \text{ kg/m}^2$
Resistenza al punzonamento:	$D_R \approx 230 \text{ kN} / 300 \text{ kN}^*$	Peso del rotolo:	$G_{rot} = 203 \text{ kg}$
Resistenza al taglio superiore alla piastra:	$P_R \approx 115 \text{ kN} / 150 \text{ kN}^*$	Bordatura della rete:	Anelli ritorti e chiusi
Resistenza alla trazione lungo il pendio parallelamente alla superficie:	$Z_R \approx 45 \text{ kN} / 70 \text{ kN}^*$		
Allungamento nel test a trazione longitudinale:	$\delta < 10 \%$		
Classificazione secondo la EAD 230025-00-0106	gruppo 2, classe B (P33) gruppo 1, classe B (P66)		

*) Conforme con EAD 230025-00-0106 e in riferimento ai test report D1/2014 dello TÜV Rheinland LGA con piastre di ripartizione P33 / P66

SPIDER® S3-130



Le cadute di massi, gli scossonamenti, le colate di fango o di detrito e le valanghe sono eventi naturali sporadici non prevedibili. La causa scatenante può essere di origine umana (edificazioni, ...) o naturale (dima, terremoti, ...). L'insoddisfazione delle persone e delle cose, essendo molteplici ed imprevedibili le cause disruptive, non può essere garantita solo facendo affidamento alle conoscenze scientifiche. Procedimenti di calcolo ingegneristici che fanno riferimento a parametri noti e la messa in sicurezza di zone a rischio, riducono considerevolmente il pericolo. Regolari interventi di controllo e manutenzione delle opere di protezione sono però indispensabili per garantire lo standard di protezione il cui degrado può essere causato da impatti di massi o piante, dalla corrosione degli agenti atmosferici aggressivi o da manomissioni.

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ

Direttore Arch. Giuseppe
CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA , ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

DIREZIONE AREA TECNICA

Progetto

21.27.03

CAPO PROGETTO

Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri
Geol. Paolo Cascino

Computi metrici - Capitolati

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Geom. Marco Terenzio

Ing. Cristian Salvestri

Studi Geologici

Geol. Giorgio Grassano
Geol. Stefano Bruzzone

Coordinatore per la Sicurezza
(In fase di Progettazione ed Esecuzione)

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Geol. Paolo Cascino

Rilievi

TOPOGRAFO

Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO

Municipio

LEVANTE

IX

Quartiere

VALLE STURLA

21

Serie Tavole

PROGETTO

Oggetto della tavola

Piano di Manutenzione dell'opera

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Scala

Data

01/2020

Tavola N°

R6

E-G_Tec

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20475

Codice PROGETTAZIONE

21.27.03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

1 Premessa

Il presente manuale rappresenta gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria previsti per il mantenimento in efficienza della barriera, garantendone la vita utile prevista. In caso di interventi di ripristino e manutenzione, è consigliata la consultazione del produttore, considerato che la determinazione dei danni non risulta sempre di facile valutazione, e può essere totalmente identificata con modalità standard.

Si raccomanda il ricorso a personale esperto a conoscenza delle modalità di funzionamento e montaggio della barriera.

2 Controlli

Di regola i vari elementi che compongono la barriera paramassi richiedono l'intervento di sostituzione o ripristino solo a seguito di impatti. Si raccomanda comunque di eseguire controlli regolari, per assicurarsi dello stato della barriera e quindi della sua funzionalità, che può essere compromessa da blocchi rocciosi depositati sulla rete. L'intensità dei controlli deve essere determinata in base alle caratteristiche geologiche, morfologiche ed ambientali del sito, in funzione della frequenza e rilevanza dei fenomeni ipotizzati, dell'influenza della vegetazione e degli agenti atmosferici e del grado di aggressività dell'ambiente: pertanto tali indicazioni non rientrano nella documentazione accompagnatoria del prodotto.

3 Funzionalità

Il funzionamento ottimale della barriera, e il relativo livello di energia di certificazione, è garantito dalla barriera mantenuta nella corretta conformazione geometrica ed in normali condizioni di efficienza. Oltre al periodico controllo degli elementi strutturali, è pertanto necessario procedere alla verifica del sito, che va mantenuto libero da ostacoli di entità significativa (es. alberi) che potrebbero limitare o influenzare l'estensione dinamica della rete in caso di impatto. In uguale misura va considerato che la presenza a ridosso della barriera di materiali quali depositi di terra, detriti, massi rocciosi ecc. può essere causa di carichi statici nel sistema con conseguente limitazione delle caratteristiche prestazionali di resistenza della barriera.

4 Indicazioni generali inerenti le operazioni di ripristino della barriera

- Qualsiasi operazione di ripristino o sostituzione di elementi danneggiati va preceduta dalla rimozione dei materiali franati accumulati contro la barriera, al fine di eliminare tensioni anomale.
- La rimozione dei detriti derivanti da crolli o frammenti depositati sulla barriera è operazione che va studiata con estrema attenzione e prudenza, considerato che risulta spesso difficile (e talora impossibile) verificare le condizioni strutturali del manufatto prima di averlo liberato dai materiali depositati. Componenti del sistema sommersi dai detriti potrebbero aver subito lesioni non visibili che potrebbero degenerare in rotture, determinate dalla movimentazione dei materiali di risulta dell'evento franoso.

- In conseguenza di quanto indicato nel punto precedente, sempre consigliabile mettere in atto ogni precauzione necessaria al fine di evitare danni a persone e cose.
- L'utilizzo di mezzi meccanici (escavatori, ecc.) può facilitare notevolmente la rimozione dei materiali depositati sulla barriera. Va comunque effettuato con estrema attenzione, da personale competente e a conoscenza della geometria della barriera, al fine di evitare di arrecare danni alle parti del sistema sommerse dal detrito di frana.
- Ugual attenzione va riservata agli eventuali interventi in prossimità dei componenti del sistema sottoposti a tensione. Componenti metalliche (funi, dissipatori, grilla, morsetti, ecc.) sottoposte a carico statico devono essere trattate da operatori posizionati a debita distanza, o muniti delle necessarie protezioni.
- Dal punto di vista tecnico, qualsiasi intervento di ripristino o di sostituzione di elementi danneggiati va effettuata seguendo le indicazioni del manuale di montaggio, contenente le indicazioni di corretta posa in opera di ciascun componente.

BARRIERA PARAMASSI MOD. GBE-3000A SCHEMA DI MANUTENZIONE

La barriera mod. GBE 3000A è stata progettata considerando le particolari problematiche inerenti la durabilità nel tempo del sistema, contemporaneamente riducendo al minimo l'impegno di manutenzione, con ovvi vantaggi pratici ed economici.

Il complesso della struttura (carpenteria, reti, dissipatori, funi, ecc.), in sé, non necessita di manutenzione alcuna. Nella sostanza gli unici interventi di manutenzione periodica indicati consistono nel mantenimento delle ottimali condizioni dell'area di posizionamento e potenziale deformazione del manufatto a seguito di impatto, che deve essere mantenuta libera da piante, macerie o materiali di qualunque natura, al fine di consentire le variazioni di geometria del sistema atte a garantire la migliore funzionalità.

a ! b- ¨9b àlh b9 t 9wLh5 L/!
hw5lb! wL ,

	Tipo di controllo e relativo intervento	Cadenza
a	Controllo del corretto serraggio delle giunzioni di funi eseguite con morsetti	Intervento unico a 1 anno dalla realizzazione dell'opera
b	Decespugliamento accurato delle aree di scorcio dei sistemi frenanti a terra per garantire efficienza di funzionamento	1-5 anni, secondo necessità
c	Verifica ed eventuale sgombero manuale dei detriti e della sterpaglia accumulati sulla struttura di intercettazione per evitare modifiche della geometria originaria e conseguenti ripercussioni sul funzionamento della barriera	1-5 anni, secondo necessità
d	Eventuale manutenzione dei sentieri di accesso alle barriere mediante disboscamento e decespugliamento allo scopo di permettere la ricognizione visiva delle effettive condizioni delle barriere propedeutica alle eventuali manutenzioni occorrenti	1-5 anni, secondo necessità
e	Verifica dello stato del rivestimento anticorrosivo dei singoli componenti (funi, reti, morsetti, ecc.) Pur essendo realizzato in conformità alle Normative vigenti, il rivestimento anticorrosivo può risultare danneggiato da condizioni ambientali particolari o agenti aggressivi imprevedibili presenti nell'atmosfera.	1-5 anni, secondo necessità

a ! b- 9b àlh b9 {wW h w5 lb! w!
! {9D- Lh 5L9' 9b h Cw bh {h 4b/ 9b5lh 139//

	Tipo di controllo e relativo intervento	Cadenza
a	Controllo degli elementi dissipatori completi (funi, dissipatori, accessori) e sostituzione integrale dei sistemi coinvolti nell'azione, anche parziale, di arresto e trattenuta	A seguito di ogni evento
b	Controllo della struttura di intercettazione (pannelli di rete in fune di acciaio a maglia quadrata e teli di rete metallica doppia torsione) con sostituzione delle campate che presentano lacerazioni e/o deformazioni, anche parziali	A seguito di ogni evento
c	Controllo dello stato delle funi d'acciaio e della eventuale formazione di abrasioni, deformazioni anomale o rotture, anche di singoli trefoli. Controllo degli elementi di giunzione (manicotti, morsetti, asole, redance) e della eventuale formazione di abrasioni, deformazioni o scorrimenti. Verificare in particolare le condizioni degli ancoraggi in fune (parte esterna al terreno)	A seguito di ogni evento
d	Controllo della carpenteria metallica (ritti e piastre di appoggio) con sostituzione degli elementi deformati. Eventuale ripristino della geometria originaria mediante riposizionamento dei ritti e ritensionamento delle funi di controvento	A seguito di ogni evento
e	Controllo degli elementi di vincolo al terreno (fondazioni) e delle condizioni degli eventuali plinti di allineamento con sostituzione integrale (perforazioni, tirafondi, iniezioni, bulloneria e accessori) dei componenti deformati	A seguito di ogni evento
f	In caso di abrasioni da impatto, contatto con sostanze aggressive, incendio, verificare lo stato del rivestimento anticorrosivo	A seguito di ogni evento

In caso di necessità consultare il produttore, che eventualmente potrà effettuare un sopralluogo sul posto al fine di predisporre uno specifico piano di ripristino dell'opera.

Si consiglia l'impiego di ricambi originali.

RETE PARAMASSITIPO _SPIDER_ E _TECCO_ SCHEMA DI MANUTENZIONE

Le rete paramassi tipo _Spider_ e _Tecco_ sono state progettate considerando le particolari problematiche inerenti la durabilit  nel tempo del sistema, contemporaneamente riducendo al minimo l'impegno di manutenzione, con ovi vantaggi pratici ed economici.

Il complesso della struttura (reti, chiodature, funi, ecc.), in s  non necessita di manutenzione alcuna. Nella sostanza gli unici interventi di manutenzione periodica indicati consistono nel mantenimento delle ottimali condizioni dell'area di posizionamento ed eventuale deformazione a seguito di distacco, al fine di consentire le variazioni di geometria del sistema atte a garantire la migliore funzionalit .

a ! b-  9b  lh b9 t 9wLh 5L !
hw5 lb! wL !

	Tipo di controllo e relativo intervento	Cadenza
a	Controllo del corretto serraggio delle giunzioni di funi eseguite con morsetti	Intervento unico a 1 anno dalla realizzazione dell'opera
b	Verifica ed eventuale sgombero manuale dei detriti accumulati ai piedi della rete per evitare modifiche della geometria originaria e conseguenti ripercussioni sul funzionamento della stessa	1-5 anni, secondo necessit�
c	Eventuale manutenzione dei sentieri di accesso alle barriere mediante disboscamento e decespugliamento allo scopo di permettere la ricognizione visiva delle effettive condizioni delle barriere propedeutica alle eventuali manutenzioni occorrenti	1-5 anni, secondo necessit�
d	Verifica dello stato del rivestimento anticorrosivo dei singoli componenti (funi, reti, morsetti, ecc.) Pur essendo realizzato in conformit� alle Normative vigenti, il rivestimento anticorrosivo pu� risultare danneggiato da condizioni ambientali particolari o agenti aggressivi imprevedibili presenti nell'atmosfera.	1-5 anni, secondo necessit�

a ! b- 9b àlh b9 {mw h w5 lb! w!
! {9D- Lh 5 L9' 9b mh Cw bh {h kb/ 9b5 lh k9// ✨

	Tipo di controllo e relativo intervento	Cadenza
a	Controllo degli elementi (funi, accessori) e sostituzione integrale dei sistemi coinvolti nell'azione, anche parziale, di arresto e trattenuta	A seguito di ogni evento
b	Controllo della struttura di intercettazione con sostituzione delle parti che presentano lacerazioni e/o deformazioni, anche parziali	A seguito di ogni evento
c	Controllo dello stato delle funi d'acciaio e della eventuale formazione di abrasioni, deformazioni anomale o rotture, anche di singoli trefoli. Controllo degli elementi di giunzione (manicotti, morsetti,) e della ventuale formazione di abrasioni, deformazioni o sconimenti. Verificare in particolare le condizioni degli ancoraggi in fune (parte esterna al terreno)	A seguito di ogni evento
d	Controllo della carpenteria metallica (ancoraggi e piastre) con sostituzione degli elementi danneggiati.	A seguito di ogni evento
e	In caso di abrasioni da impatto, contatto con sostanze aggressive, incendio, ,verificare lo stato del rivestimento anticorrosivo	A seguito di ogni evento

In caso di necessit  consultare il produttore, che eventualmente potr  effettuare un sopralluogo sul posto al fine di predisporre uno specifico piano di ripristino dell'opera.

Si consiglia l'impiego di ricambi originali.

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ

Direttore Arch. Giuseppe
CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA , ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente DIREZIONE AREA TECNICA

Progetto 21.27.03

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A. Ing. Cristian Salvestri
Geol. Paolo Cascino

Computi metrici - Capitolati

Geom. Marco Terenzio

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A. Ing. Cristian Salvestri

Studi Geologici

Geol. Giorgio Grassano
Geol. Stefano Bruzzone

Coordinatore per la Sicurezza
(In fase di Progettazione ed Esecuzione)

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A. Geol. Paolo Cascino

Rilievi

TOPOGRAFO Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E
STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE
300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO

Municipio
LEVANTE IX

Quartiere
VALLE STURLA 21

Serie Tavole
PROGETTO

Oggetto della tavola

Piano di Sicurezza e Coordinamento

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
01/2020

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20475

Codice PROGETTAZIONE

21.27.03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°
R7
E-G_Tec

1.	IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA	2
2.	INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA	22
3.	RELAZIONE CONCERNENTE L'INDIVIDUAZIONE, L'ANALISI E LA VALUTAZIONE DEI RISCHI CONCRETI IN RIFERIMENTO ALL'AREA ED ALL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE, ALLE LAVORAZIONI ED ALLE LORO INTERFERENZE	23
4.	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE, MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE IN RIFERIMENTO A:.....	25
4.1	AREA DI CANTIERE	25
4.2	MISURE GENERALI DI PREVENZIONE E IGIENE	25
4.3	PREDISPOSIZIONE DELLA VIABILITA' DI ACCESSO ALLA SCARPATA.....	28
4.4	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI MESSA A TERRA.....	31
4.5	DISGAGGIO.....	32
4.6	TRASPORTO CARICHI CON ELICOTTERO.....	33
4.7	REALIZZAZIONE LINEA DI VITA.....	34
4.8	STABILIZZAZIONE PARETI MEDIANTE POSA RETI METALLICHE	36
5.	MISURE PROTETTIVE, DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN RIFERIMENTO ALLE INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI	38
6.	MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE E DEL COORDINAMENTO, NONCHE' DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE, FRA I DATORI DI LAVORI E TRA QUESTI ED I LAVORATORI AUTONOMI ...	40
7.	ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER IL SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI ED EMERGENZE.....	41
8.	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI ED ENTITA' PRESUNTA DEL CANTIERE	42
9.	STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA.....	42

1. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

Indirizzo del cantiere:

L'area d'intervento è situata nel territorio comunale di Genova, in Via Livello in Località Bavari. Nello specifico le criticità hanno coinvolto il tratto di versante in corrispondenza dell'impianto sportivo "Taviani". Come si può evincere dall'immagine satellitare seguente, il sito è prevalentemente caratterizzato da un contesto collinare.



Descrizione del contesto in cui è collocata l'opera:

L'area in dissesto riguarda un ampio settore di versante che incombe sulla strada e su nuclei isolati dell'abitato di Bavari, complessivamente per una lunghezza di circa 75 m ed una larghezza di circa 180 ml, nell'alto bacino del T. Sturla.

Le criticità si sono manifestate in seguito all'evento meteorologico del 29/11/19 sul versante SE del M.te Castellaro (458 mt. s.l.m.m.).

Descrizione sintetica dell'opera con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali, indicando per le singole fasi di lavoro la loro durata e le ditte esecutrici: facendo seguito ai primi sopralluoghi esperiti sui luoghi interessati dal dissesto (30-11-19/17-12-19) sono stati avviati i primi interventi urgenti per la mitigazione del rischio, affidati a ditta incaricata nell'ambito di apposito Accordo Quadro del Comune di Genova. Questi sono consistiti nell'ispezione del fronte roccioso eseguito con

personale specializzato (rocciatori) e nel disgreggio di quelle porzioni ritenute potenzialmente instabili. Il tutto previo rispetto delle Ordinanze di chiusura della strada e di sgombero di alcune abitazioni da parte del Comune di Genova. Queste operazioni preliminari si stanno completando attraverso il taglio della vegetazione infestante e la rimozione di alberature d'alto fusto ormai compromesse.

Per far fronte alle criticità sopra descritte si sono previsti i seguenti interventi:

- completamento della pulizia del versante con taglio della vegetazione arbustiva e arborea e disgreggio del materiale lapideo instabile su tutta la superficie interessata;
- sistemazione del materiale franato lungo il pendio in condizioni di stabilità, eseguito a mano o con l'ausilio di mezzo meccanico;
- "INTERVENTO ATTIVO" - posa in opera di rete SPIDER S3 130 ad alta resistenza e chiodatura della zona caratterizzata da instabilità (ZONA A) per garantirne l'immobilità;
- "INTERVENTO PASSIVO" - posa in opera di barriera paramassi del tipo ad elevato assorbimento di energia GBE3000A, deformabile, con fondazioni e ancoraggi adeguatamente immorsati nella roccia del substrato;
- utilizzo di elicottero per il trasporto e posizionamento in loco dei materiali sopra descritti.

Per gli interventi sopra descritti si sono individuate le seguenti fasi lavorative:

FASE 1. ALLESTIMENTO CANTIERE (lungo la strada di accesso) Recinzione, cartellonistica, servizi igienico assistenziali, impianti di cantiere;

FASE 2. PREPARAZIONE AREE DI LAVORO

- Sottofase 2.1: Esplorazione pareti rocciose, disgreggio volumi instabili;
- Sottofase 2.2: Taglio della vegetazione;
- Sottofase 2.3: Rimozione e sistemazione nell'ambito del comparto del materiale detritico;

FASE 3. CONSOLIDAMENTI E RIVESTIMENTI

- Sottofase 3.1: Perforazioni e chiodature nel terreno;
- Sottofase 3.2: Realizzazione consolidamenti attivi e rivestimenti in rete metallica con l'ausilio di elicottero;
- Sottofase 3.3: Realizzazione opere di fondazioni barriere paramassi;
- Sottofase 3.4: Installazione barriere paramassi;

FASE 4. SMOBILIZZO CANTIERE Recinzione, cartellonistica, servizi igienico assistenziali, impianti di cantiere.

FASE 1

Allestimento del Cantiere

Procedure: Allestimento di un cantiere temporaneo, attraverso l'installazione di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisoriale e di protezione, di tutte le attrezzature e macchine utilizzate nel cantiere.

- Alimentazione elettrica ed idrica;
- Realizzazione di impianto di messa a terra;
- Dislocazione di zone di scarico, carico, stoccaggio, deposito e contenimento dei materiali;
- Modalità di accesso per forniture di materiali;

Il tutto come da Layout di cantiere allegato.

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi:

- Caduta a livello;
- Investimento, ribaltamento;
- Urti, impatti, compressioni;
- Rumore per operaio polivalente;

Macchine utilizzate: Autocarro.

Attrezzi utilizzati: Attrezzi manuali, trapano elettrico.

Lavoratori impegnati: Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo.

Misure Preventive e Protettive generali: Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: casco, guanti, occhiali a tenuta, mascherina antipolvere, indumenti ad alta visibilità, calzature di sicurezza con suola impermeabile.

FASE 2

Sottofase 2.1.

Esplorazione pareti rocciose, disgaggio volumi instabili

Procedure: Esplorazione delle pareti rocciose del versante, con successivo disgaggio dei volumi in equilibrio instabile a qualsiasi quota, con l'ausilio di leve e dove necessario di attrezzature idrauliche ad alta pressione quali martinetti ed allargatori o altro mezzo idoneo; l'esplorazione del versante avverrà con manovalanza specializzata in cordata.

Compreso il calo a terra, carico e trasporto del materiale di risulta in aree indicate dalla DL.

Nel cantiere in questione non è possibile disporre un impalcato di protezione o parapetti, i lavoratori devono quindi fare uso di idonee cinture di sicurezza collegate a dispositivi di trattenuta; dette cinture e dispositivi sono costituiti da imbracature con corde in perlon e materiale di tipo alpinistico omologati e a norma UIAA e CEN.

La corda di sicurezza impiegata per sorreggere gli operatori deve essere nettamente distinta da quella utilizzata per sorreggere e calare in parete macchinari ed attrezzature.

È fatto divieto assoluto di eseguire due o più lavorazioni sulla stessa verticale di un singolo punto; le lavorazioni dovranno essere sempre alternate in modo da evitare casuali cadute di attrezzi e/o materiale lapideo e non sulle persone sottostanti, in ogni caso, durante il lavoro in sospensione, gli utensili da lavoro nel momento in cui non sono adoperati, devono essere riposti in apposite guaine o assicurati in modo da impedire le cadute.

Prima di dare inizio a qualsiasi fase di lavoro il capo-squadra procederà ad una sommaria ispezione del sito lavorativo allo scopo di evitare potenziali situazioni di pericolo per gli addetti ai lavori. In particolare, ci si deve accertare delle condizioni di stabilità del volume roccioso e/o della parete su cui si opera, è altresì di fondamentale importanza verificare che non vi sia materiale o configurazioni della roccia (spigoli, lame, ecc.) che potrebbe tranciare la corda di sicurezza in seguito a sfregamento della stessa.

Il preposto deve accertare le condizioni di stabilità del volume roccioso e/o della parete su cui si opera, nonché la solidità dell'ancoraggio delle funi di trattenuta e il loro stato di usura. Tale operazione è di notevole importanza per la sicurezza del cantiere durante il proseguimento dei lavori.

Le operazioni di disgaggio e tutte le altre operazioni da eseguire in parete devono essere eseguite in calata dall'alto verso il basso e sempre assicurati alla corda di sicurezza. Se ritenuto opportuno, per ragioni di sicurezza e su particolari pareti, il lavoratore può raddoppiare la corda statica di sicurezza.

Prima di ogni calata si deve controllare le funi, i nodi e la chiusura del moschettone a ghiera ed il corretto funzionamento degli attrezzi in dotazione personale quali discensore, autobloccante, maniglia Jumar, longe.

È consigliato ancorarsi direttamente alle reti metalliche tramite doppio spezzone di corda munito di moschettoni a ghiera, solamente nel caso in cui le stesse siano già state saldamente ancorate alla parete.

Impedire altre lavorazioni nei pressi delle zone dove viene eseguito il disgaggio o la demolizione. Nel caso in cui il lavoro in sospensione preveda il disbosco con motosega, il collegamento tra la fune di sicurezza e l'imbragatura deve avvenire mediante l'apposito spezzone di fune di acciaio consegnato, al fine di evitare il rischio di recisione della fune di sicurezza. Per l'uso corretto dei nodi da impiegare e del materiale alpinistico in dotazione fare riferimento al manuale per la sicurezza del lavoratore in cantiere, distribuito ad ogni lavoratore al momento della consegna della dotazione personale e durante la formazione e informazione.

Durante la fase di disgaggio e demolizione vietare l'avvicinamento, il transito e la sosta di persone o veicoli nella zona sottostante e accertarsi del convogliamento a terra del materiale di risulta, senza che esso provochi danni a manufatti o persone. Durante il disgaggio di volumi rocciosi posizionarsi sempre a monte o in alto e di fianco del blocco da disgaggiare o demolire, mai sotto o in basso.

Durante la notte o nei giorni di sospensione dei lavori le corde vanno recuperate dalla parete, controllate visivamente per tutta la loro lunghezza al fine di evidenziarne eventuali ammaloramenti e infine riposte nelle apposite sacche.

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi:

- Caduta dall'alto da altezza superiore a 2.0 m;
- Investimento, ribaltamento;
- Urti, impatti, compressioni;
- Movimentazione manuale dei carichi;
- Rumore per operaio polivalente;
- L'area interessata dai lavori sottende alcune abitazioni, la strada pubblica (Via Livello) e l'impianto sportivo "Taviani". Il rischio durante i lavori è limitato al problema del crollo improvviso ed imprevisto di masse rocciose. Per questa ragione si prevede lo sgombero delle abitazioni e delle aree durante le specifiche lavorazioni.

Macchine utilizzate: Escavatore, Autocarro.

Attrezzi utilizzati: Attrezzi manuali, martinetto idraulico a mano, pompa idrica.

Lavoratori impegnati: Addetto al disaggio in quota con specializzazione in cordata;

Misure Preventive e Protettive generali: Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: casco, guanti, occhiali protettivi, calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e impermeforabile, mascherina antipolvere, otoprotettori, cinture di sicurezza e imbracatura tipo alpinistico.

Apprestamenti: La sottofase si svolgerà in contemporanea e nella stessa zona con il taglio della vegetazione, essendo strettamente legate l'una all'altra, i lavoratori dovranno avere massima attenzione per evitare eventuali condizioni di rischio, e pianificare per ogni giornata lavorativa l'andamento dell'intervento.

Utilizzo di operatori specializzati nei lavori in quota con il metodo "cordata". Per il lavoro sospeso in parete è assolutamente vietato impiegare personale che non abbia una preparazione professionale adeguata e delle attitudini fisiche particolari (rocciatori provetti) nonché una comprovata conoscenza sull'uso delle attrezzature alpinistiche impiegate. Evitare di adibirvi lavoratori che non si trovino (anche solo momentaneamente) in perfette condizioni psico-fisiche.

Le corde usate per il sollevamento o calata materiale non devono essere assolutamente impiegate come corde di sicurezza e trattenuta per il personale.

FASE 2

Sottofase 2.2.

Taglio della vegetazione

Procedure: Esplorazione delle pareti rocciose del versante montano, con successivo taglio della vegetazione a qualsiasi quota, con l'ausilio di attrezzature manuali; l'esplorazione del versante avverrà con manovalanza specializzata in cordata.

Compreso il calo a terra, carico e trasporto del materiale di risulta a discarica autorizzata o in aree indicate dalla DL.

Nel cantiere in questione non è possibile disporre un impalcato di protezione o parapetti, i lavoratori devono quindi fare uso di idonee cinture di sicurezza collegate a dispositivi di trattenuta; dette cinture e dispositivi sono costituiti da imbracature con corde in perlon e materiale di tipo alpinistico omologati e a norma UIAA e CEN.

La corda di sicurezza impiegata per sorreggere gli operatori deve essere nettamente distinta da quella utilizzata per sorreggere e calare in parete macchinari ed attrezzature.

È fatto divieto assoluto di eseguire due o più lavorazioni sulla stessa verticale di un singolo punto; le lavorazioni dovranno essere sempre alternate in modo da evitare casuali cadute di attrezzi e/o materiale lapideo e non sulle persone sottostanti, in ogni caso, durante il lavoro in sospensione, gli utensili da lavoro nel momento in cui non sono adoperati, devono essere riposti in apposite guaine o assicurati in modo da impedire le cadute.

Prima di dare inizio a qualsiasi fase di lavoro il capo-squadra procederà ad una sommaria ispezione del sito lavorativo allo scopo di evitare potenziali situazioni di pericolo per gli addetti ai lavori. In particolare, ci si deve accertare delle condizioni di stabilità del volume roccioso e/o della parete su cui si opera, è altresì di fondamentale importanza verificare che non vi sia materiale o configurazioni della roccia (spigoli, lame, ecc.) che potrebbe tranciare la corda di sicurezza in seguito a sfregamento della stessa. Il preposto deve accertare le condizioni di stabilità del volume roccioso e/o della parete su cui si opera, nonché la solidità dell'ancoraggio delle funi di trattenuta e il loro stato di usura. Tale operazione è di notevole importanza per la sicurezza del cantiere durante il proseguimento dei lavori.

Le operazioni di disaggio e tutte le altre operazioni da eseguire in parete devono essere eseguite in calata dall'alto verso il basso e sempre assicurati alla corda di sicurezza. Se ritenuto opportuno, per ragioni di sicurezza e su particolari pareti, il lavoratore può raddoppiare la corda statica di sicurezza.

Prima di ogni calata si deve controllare le funi, i nodi e la chiusura del moschettone a ghiera ed il corretto funzionamento degli attrezzi in dotazione personale quali discensore, autobloccante, maniglia Jumar, longe.

È consigliato ancorarsi direttamente alle reti metalliche tramite doppio spezzone di corda munito di moschettoni a ghiera, solamente nel caso in cui le stesse siano già state saldamente ancorate alla parete.

Impedire altre lavorazioni nei pressi delle zone dove viene eseguito il disgaggio o la demolizione. Nel caso in cui il lavoro in sospensione preveda il disboscamento con motosega, il collegamento tra la fune di sicurezza e l'imbragatura deve avvenire mediante l'apposito spezzone di fune di acciaio consegnato, al fine di evitare il rischio di recisione della fune di sicurezza. Per l'uso corretto dei nodi da impiegare e del materiale alpinistico in dotazione fare riferimento al manuale per la sicurezza del lavoratore in cantiere, distribuito ad ogni lavoratore al momento della consegna della dotazione personale e durante la formazione e informazione.

Durante la fase di disgaggio e demolizione vietare l'avvicinamento, il transito e la sosta di persone o veicoli nella zona sottostante e accertarsi del convogliamento a terra del materiale di risulta, senza che esso provochi danni a manufatti o persone. Durante il disgaggio di volumi rocciosi posizionarsi sempre a monte o in alto e di fianco del blocco da disgaggiare o demolire, mai sotto o in basso.

Durante la notte o nei giorni di sospensione dei lavori le corde vanno recuperate dalla parete, controllate visivamente per tutta la loro lunghezza al fine di evidenziarne eventuali ammaloramenti e infine riposte nelle apposite sacche.

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi:

- Caduta dall'alto da altezza superiore a 2.0m;
- Investimento, ribaltamento;
- Urti, impatti, compressioni;
- Movimentazione manuale dei carichi;
- Rumore per operaio polivalente;

Attrezzi utilizzati: Attrezzi manuali, motosega.

Lavoratori impegnati: Addetto al taglio della vegetazione in quota.

Misure Preventive e Protettive generali: Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: guanti, casco, occhiali protettivi, calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeabile e puntale d'acciaio, cinture di sicurezza e imbracatura tipo alpinistico.

Apprestamenti: La sottofase si svolgerà in contemporanea e nella stessa zona con il taglio della vegetazione, essendo strettamente legate l'una all'altra, i lavoratori dovranno avere massima attenzione per evitare eventuali condizioni di rischio, e pianificare per ogni giornata lavorativa l'andamento dell'intervento.

Utilizzo di operatori specializzati nei lavori in quota con il metodo "cordata". Per il lavoro sospeso in parete è assolutamente vietato impiegare personale che non abbia una preparazione professionale adeguata e delle attitudini fisiche particolari (rocciatori provetti) nonché una comprovata conoscenza sull'uso delle attrezzature alpinistiche impiegate. Evitare di adibirvi lavoratori che non si trovino (anche solo momentaneamente) in perfette condizioni psico-fisiche.

Le corde usate per il sollevamento o calata materiale non devono essere assolutamente impiegate come corde di sicurezza e trattenuta per il personale.

FASE 3

Sottofase 3.1.

Perforazioni e ancoraggi al terreno

Procedure: Ancoraggi di consolidamento in barre di acciaio in frequenza, tipologia e profondità in funzione del dimensionamento ottenuto sulla base delle condizioni geometriche e geotecniche dell'ammasso roccioso.

- l'utilizzo di tutta l'attrezzatura di perforazione è consentito solo al personale autorizzato; l'operatore deve essere addestrato all'uso dell'attrezzatura e deve dimostrare di essere consapevole, responsabile ed affidabile;
- nei lavori che espongono a rischi di caduta dall'alto e vi sia l'impossibilità di disporre impalcati di protezione o parapetti, i lavoratori addetti devono far uso dei sistemi di lavoro in sospensione ed essere specificatamente formati;
- astenersi dall'operare con una perforatrice della quale non si ha completa conoscenza tecnica ed operativa;
- gli elementi delle perforatrici, che costituiscono pericolo, sono protetti o provvisti di dispositivi di sicurezza; questi dispositivi non devono essere rimossi o modificati; è vietato compiere su organo in moto qualsiasi operazione di riparazione o lubrificazione o regolazione;
- non azionare macchine che non si conoscono e senza autorizzazione; attenersi alle istruzioni specifiche per ogni macchina; avvertire il caposquadra quando i motori sforzano o si scaldano troppo e quando le valvole e gli interruttori agiscono ripetutamente;
- quando il rumore prodotto da un'attrezzatura non può essere ridotto od eliminato (perforatrici a roto-percussione), si devono porre limitazioni all'accesso all'area interessata; tutto il personale coinvolto nella lavorazione deve adottare gli appositi DPI (oto-protettori);
- le perforatrici a roto-percussione sono capaci di trasmettere al corpo umano notevoli vibrazioni; quando è possibile, si deve evitare il contatto diretto delle braccia con queste macchine, ad esempio spingendo con i due piedi (le soles degli scarponi assorbono gran parte di queste vibrazioni);
- i compressori per l'aria e i generatori di corrente elettrica devono essere mantenuti efficienti con una manutenzione giornaliera; si devono seguire sempre le corrette procedure di accensione e spegnimento;
- controllare periodicamente i livelli di olio idraulico, combustibile, olio motore e liquido di refrigerazione e ispezionare tutti i tubi flessibili; tutti i controlli e i rabbocchi si eseguono a macchina spenta; in particolare

per i compressori si deve controllare il corretto funzionamento della valvola di sicurezza che deve arrestare il lavoro di compressione al raggiungimento della pressione massima di esercizio;

- nell'utilizzo della corrente elettrica, prima di collegare le macchine alla rete di alimentazione, si controllano i valori di tensione sviluppati dal generatore che devono corrispondere ai valori d'utilizzo del nostro motore;
- la tubazione dell'aria compressa deve essere mantenuta in buono stato; i giunti devono essere fissati saldamente gli uni agli altri; se esistono perdite, queste devono essere eliminate, sostituendo la parte di tubazione danneggiata o riparando il guasto; si ricorda che la rottura di una tubazione in pressione è molto pericolosa per il personale nelle vicinanze e per gli utilizzatori dell'aria;
- quando nella perforazione si fa uso di slitte o servo-sostegni, questi devono essere piazzati in maniera stabile e fissati al terreno;
- nella perforazione con attrezzatura servo-assistita, l'operatore non deve compiere manovre finché l'addetto alla sostituzione delle aste di perforazione non si sia allontanato dal raggio d'azione della macchina;
- mantenere efficiente la batteria di perforazione; se dei pezzi presentano eccessiva usura si devono sostituire; se esistono usure anomale di parti meccaniche, si deve farlo presente al caposquadra;
- nella perforazione a distribuzione di nucleo, vi è un'importante produzione di polveri; quando è possibile, si valuta l'utilizzo di acqua per l'abbattimento delle polveri; se la tipologia del cantiere richiede una perforazione a secco, devono essere utilizzati indumenti di lavoro idonei e maschere per la protezione delle vie respiratorie;
- prestare la massima attenzione durante l'azionamento della macchina, tenere lontano mani, abiti, oggetti, attrezzi dalle parti in movimento che non è possibile proteggere;
- nella perforazione si possono effettuare operazioni di movimentazione manuale dei vari materiali; per il sollevamento manuale dei carichi occorre valutare il peso e lo sforzo necessario al lavoro e predisporre il personale in numero adeguato; il personale deve evitare di caricare eccessivamente la schiena, sollecitando maggiormente i muscoli delle gambe che sono molto più forti e robusti;
- la produzione e l'iniezione della malta cementizia rappresenta una delle fasi più pericolose che normalmente seguono alla perforazione; l'impastatrice, che miscela l'acqua con il cemento, deve essere mantenuta in buono stato; deve essere pulita ogni volta che si termina la lavorazione, per evitare che si formino grumi che intasino la linea di iniezione ad alta pressione; è vietato introdurre le mani od oggetti all'interno delle vasche di miscelazione durante il funzionamento della macchina; la stessa procedura vale per la pompa d'iniezione sulla quale si deve controllare l'efficienza del serraggio dei manicotti; il rubinetto di alimentazione dell'aria alla pompa d'iniezione deve essere facilmente raggiungibile dal personale, ed in caso di sovrappressioni l'addetto deve chiuderlo per impedire lo scoppio della linea;

- nel caso in cui la linea di iniezione si intasi, si deve fermare la pompa e scaricare la pressione all'interno della tubazione, è vietato tentare di riparare la linea di iniezione mentre questa è in pressione;
- la zona di iniezione deve essere visibile all'addetto alla pompa; se questo non è possibile, il pompista e l'addetto all'iniezione devono essere in continuo contatto radio;
- se la perforazione avviene in sospensione si deve evitare di usare attrezzatura troppo pesante in questo caso si devono seguire le norme relative;
- nella posa in opera di tiranti, durante la fase di tesatura di barre o funi metalliche, è necessario che sul prolungamento della traiettoria del tiro non si venga a trovare nessuna persona, né la centralina.

Analisi cronologica delle lavorazioni:

- Preparazione, delimitazione e sgombero delle aree sottostanti (abitazioni-strada);
- Trasporto dei materiali e dell'attrezzatura sul luogo di intervento;
- Produzione dell'area compressa;
- Produzione dell'energia elettrica;
- Perforazione con martello pneumatico a rotopercolazione;
- Perforazione con martello fondoforo;
- Perforazione con sonda e carotiere;
- Posa in opera di ancoraggi, tiranti, chiodature;
- Iniezione;
- Tesatura tiranti;
- Posa piastra di ripartizione carichi;

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi:

- Caduta dall'alto;
- Caduta di materiale d'alto;
- Cesoiamento, stritolamento;
- Vibrazioni;
- Polvere;
- Urti, impatti, compressioni;
- Rumore per operaio polivalente;

Macchine utilizzate: Autocarro, motocompressori;

Attrezzi utilizzati: Attrezzi manuali, perforatrice manuale, perforatrice con martello fondo-foro, iniettore.

Lavoratori impegnati: Addetto alle perforazioni per la realizzazione di fondazioni

Misure Preventive e Protettive generali: Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale, casco, guanti, calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile, occhiali o schermi facciali paraschegge, mascherina antipolvere, cinture di sicurezza e imbracatura tipo alpinistico.

Apprestamenti: Le aree di lavoro devono essere preventivamente bonificate con operazioni di pulizia e disgregazione delle zone soprastanti, la gestione del rischio di caduta deve essere effettuato con idonei apprestamenti.

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere melinate o ridotte attraverso attrezzature idonee alla mansione; le attrezzature devono essere in buono stato e riposti in condizione di equilibrio statico.

Gli addetti alle perforatrici dovranno adottare vestiario protettivo e non debordanti per evitare il rischio di coinvolgimento con gli organi in movimento; le vibrazioni sono legate al tipo di lavorazione, si raccomanda un'esposizione non continua. Le polveri non dovranno interessare le zone limitrofe all'aerea oggetto di lavorazione e ove necessario si dovrà utilizzare acqua o sostanze schiumogene per l'abbattimento delle stesse.

FASE 3

Sottofase 3.2.

Realizzazione di consolidamento attivo e rivestimento in rete metallica

Procedure: Realizzazione di sistema di consolidamento attivo di ammassi rocciosi instabili, costituito da rete di acciaio ad alta resistenza associata ad adeguate piastre di ripartizione, compresa la posa in opera in qualsiasi situazione di terreno comunque acclive, la preventiva preparazione del piano di posa e tutte le certificazioni del materiale utilizzato.

Realizzazione di rivestimento di scarpata con rete metallica in acciaio zincato, consistente nel posizionamento e distesa lungo il versante della rete metallica in aderenza compreso posizionamento in sommità di fune per il bloccaggio della rete e rinforzo diagonale con l'utilizzo delle medesime funi, incluso strato iniziale di geo composito tridimensionale per il controllo dell'erosione.

L'installazione della rete di consolidamento e di rivestimento avverrà con manovalanza specializzata in cordata supportata dall'elicottero.

Le lavorazioni in esame devono intendersi come lavorazioni altamente specialistiche e quindi da affidare a personale che abbia specifica formazione.

ACCESSO ALLA TESTA DELLA PARETE:

- L'accesso principale avviene attraverso un sentiero escursionistico che si diparte da Via Livello.
- Il metodo di accesso alla testa della parete deve essere preventivamente ed accuratamente valutato dal capo cantiere e dai preposti.
- Accesso facile per traccia: non vi sono particolari prescrizioni, l'accesso finale al bordo dovrà essere organizzato in massima sicurezza.

- Accesso difficile per traccia: persona esperta dovrà tracciare il percorso migliore per portarsi alla testa della parete provvedendo alla protezione con linee di sicurezza dei passaggi più critici intendendo come critici i passaggi in cui l'eventuale perdita di equilibrio porti a cadute incontrollate verso il basso. Si dovrà tener conto dell'entità dei carichi da trasportare lungo la traccia e del loro ingombro e tipo di presa.
- Accesso per via alpinistica: dovrà essere applicato solo in estrema analisi, la via dovrà essere completamente attrezzata con ancoraggi frequenti.
- Accesso mediante sollevatori idraulici.

MOVIMENTO IN PARETE

- I sistemi di ancoraggio alla testata devono essere di tipo fisso ed in grado di trattenere sforzi per almeno 15 KN, le tipologie sono varie e dipendono dalle caratteristiche della testa della parete.
- Le linee di discesa (calate) devono essere posizionate in modo che gli operatori, per svolgere le attività, non debbano spostarsi lateralmente per più di 2/3 mt, questo al fine di evitare lo sfregamento della corda di sospensione sulla parete al di sopra degli operatori, situazione che potrebbe produrre caduta di sassi.
- Fune di lavoro (accesso, discesa e sostegno dell'addetto)
- Fune di sicurezza (dispositivo ausiliario che entra in funzione in caso di emergenza)
- In ogni caso ed in ogni momento ogni singolo lavoratore dovrà essere collegato a due funi indipendenti.
- Se le caratteristiche del lavoro lo richiedono, invece di produrre numerose calate per sviluppare un lavoro particolarmente largo ma poco alto, potrà essere conveniente creare una linea di sicurezza orizzontale a cui gli addetti si possano assicurare.
- In ogni fase di lavoro ove, in caso di perdita dell'equilibrio, vi sia pericolo di caduta o rotolamento superiore a mt 2 si dovrà predisporre un sistema di sospensione o posizionamento e comunque di assicurazione dell'addetto.
- I sistemi di posizionamento lungo la calata devono rispondere alle specifiche omologazioni EN 567/362/354/795;
- Le imbracature da usare devono rispondere alla normativa EN 358 e 359, tali imbracature sono idonee solo alla sospensione e quindi vanno usate sempre e comunque in trazione sulla linea di sicurezza.
- Se Le operazioni richiedono il posizionamento dell'operatore in zone in cui non possa restare in trazione sulla linea di sicurezza e dove un'eventuale perdita dell'equilibrio porti a cadute superiori a mt. 0,50, le imbracature da usare dovranno rispondere alla norma EN 360. Ricordiamo che l'altezza di caduta massima permessa per legge è di mt 1,50.

LAVORI IN PARETE

- I lavori dovranno avvenire per progressione dall'alto verso il basso.
- Gli addetti non devono calarsi o risalire trasportando materiali ed attrezzature, i rifornimenti necessari dovranno essere sostenuti da altro sistema indipendente (funi) manovrato da altro addetto.

- Le funi vanno verificate giornalmente e comunque sempre dopo una caduta di massi che le abbia interessate.
- Le attrezzature o i materiali pesanti vanno posizionate con l'ausilio di idonei mezzi.
- I lavori dovranno essere sospesi immediatamente in presenza di maltempo.
- Nei lavori di copertura di scarpate o pareti rocciose con reti, prima dell'inizio, è obbligatorio delimitare la zona di lavoro e segnalarla con opportuna tabellonistica; detti segnali devono essere regolamentari per colori e dimensioni e in buono stato di conservazione; in particolare in prossimità di strade si seguiranno le norme di segnalazione dettate dal Codice della Strada.
- Se si individuano situazioni di pericolo sulla parete da consolidare (es.: massi instabili), queste devono essere eliminate con un disaggio, previa comunicazione ed autorizzazione della D.L.
- Se sulla parete vi è presenza di vegetazione si provvederà ad eliminarla con un disboscio; le piante devono essere tagliate il più vicino possibile al terreno per evitare che eventuali ceppi sporgenti possano, impigliarsi nelle reti.
- Gli ancoraggi di monte, sui quali verranno ancorate le reti, devono essere preparati anticipatamente; gli ancoraggi devono essere costituiti da chiodi di lunghezza appropriata a seconda del tipo di terreno o di roccia, ancorati con boiacca cementizia.
- Il trasporto della rete sul punto di utilizzo può essere eseguito con automezzi vari.
- Se il trasporto o la posa della rete è eseguita con argano si devono seguire le norme sull'utilizzo degli argani.
- Se la posa in opera delle reti è eseguita con mezzi di sollevamento questi devono essere utilizzati solo da personale autorizzato; si devono rispettare le portate massima ammissibili del mezzo; si deve evitare la sosta sotto i carichi sospesi e ci si deve assicurare della stabilità del carico; si deve piazzare il sollevatore in modo che il posto di manovra consenta una perfetta visuale.
- Il personale può salire e scendere sulle reti ed ancorarsi per propria sicurezza alle stese, solo quando queste sono ancorate saldamente a monte agli ancoraggi preparati in precedenza.
- Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi dei lavori al fine di individuare l'eventuale esistenza di linee elettriche aeree o interrate e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.
- Gli effetti dannosi conseguenti alla possibile caduta di massi o 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.
- Quando i dispositivi di trattenuta o di arresto risultino mancanti o insufficienti, deve essere impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta, segnalando convenientemente la natura del pericolo. Tutti gli addetti devono comunque fare uso dell'elmetto di protezione personale.

- Per l'accesso al cantiere degli addetti ai lavori e dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi sicuri. Deve essere comunque sempre impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro.
- La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto.
- In ogni caso è opportuno ricorrere ad accorgimenti quali la movimentazione assistita o la ripartizione del carico. In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta ed accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti.
- Prima dell'inizio dei lavori di bonifica deve essere eseguito un esame della zona e devono essere assunte informazioni per accertare la natura e l'entità dei rischi presenti nell'ambiente e l'esistenza di eventuali agenti portatori di malattie endemiche (ad es.: insetti o piante). Sulla base dei dati particolari rilevati e di quelli generali per lavori di bonifica, deve essere approntato un programma tecnico-sanitario con la determinazione delle misure da adottare in ordine di priorità per la sicurezza e l'igiene degli addetti nei posti di lavoro e nelle installazioni igienico assistenziali, da divulgare nell'ambito delle attività di informazione e formazione.

Analisi cronologica delle lavorazioni:

- Preparazione, delimitazione e sgombero dell'area;
- Accesso alla testa della parete;
- Movimento in parete;
- Lavori in parete;
- Posizionamento;
- Preparazione ancoraggi a monte;
- Trasporto della rete al punto di utilizzo;
- Posa rete sulla parete per calata o sollevamento;
- Legatura della rete;
- Perforazione e chiodatura;
- Posa e tesatura delle funi;
- Sollevamento e posizionamento attrezzature e opere di fissaggio;

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi:

- Caduta dall'alto;
- Caduta di materiale d'alto;
- Punture, tagli, abrasioni;
- Incendio;
- Polvere;

- Elettrocuzione;
- Rumore per operaio polivalente;
- Movimentazione manuale di carichi;

Macchine utilizzate: Autocarro, elicottero.

Attrezzi utilizzati: Attrezzi manuali.

Lavoratori impegnati: Addetto alle posa reti e cavi di acciaio per la stabilizzazione di scarpate.

Misure Preventive e Protettive generali: Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale, casco con sottogola, guanti, calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeforabile, occhiali o schermi facciali paraschegge, mascherina antipolvere, cinture di sicurezza e imbracatura tipo alpinistico.

Apprestamenti: Le aree di lavoro devono essere preventivamente bonificate con operazioni di pulizia e disaggancio delle zone soprastanti, la gestione del rischio di caduta deve essere effettuato con idonei apprestamenti.

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere melinate o ridotte attraverso attrezzature idonee alla mansione; le attrezzature devono essere in buono stato e riposti in condizione di equilibrio statico.

Quando il personale dovrà operare con macchinari o con ausilio di attrezzature, si dovrà curare la successione delle lavorazioni; la discesa del personale deve essere successiva o al massimo contemporanea al calo della attrezzatura e in ogni caso il personale non dovrà mai trovarsi al di sotto del carico in movimento.

Il cantiere dovrà dotarsi di accorgimenti atti al deflusso rapido del personale dalle postazioni di pericolo, verificare inoltre la distanza delle eventuali linee elettriche nel rispetto della distanza minima imposta dalle condutture scoperte che è di 5 m.

FASE 3

Sottofase 3.3.

Realizzazione opere di fondazione barriere paramassi

Sottofase 3.4.

Installazione di nuove barriere di sicurezza

Procedure: Installazione di barriera paramassi composta da: montanti in acciaio snodabili, struttura di intercettazione in rete di acciaio, dissipatori di energia in tubo di acciaio, funi di supporto e controventatura in acciaio con anima metallica.

Compreso opere di fondazione costituite da ancoraggi in doppia fune spiroidale protette da doppio tubo di acciaio e da barre di acciaio o sistemi protetti equivalenti tali da garantire i carichi di progetto.

L'installazione della barriera di protezione avverrà con manovalanza specializzata in cordata.

Si procede cronologicamente realizzando gli ancoraggi, la posa dei montanti in acciaio, installazione della rete di acciaio con ritesatura finale della barriera.

Le lavorazioni in esame, se svolte in luoghi ripidi, intendendo per ripido un pendio ove la perdita dell'equilibrio possa indurre una caduta incontrollabile verso il basso, o comunque in situazioni in cui si presenti il rischio di caduta dall'alto, devono intendersi come lavorazioni altamente specialistiche e quindi da affidare a personale che abbia specifica formazione in merito (D.Lgs. 81/08). In ogni momento del lavoro ove in caso di perdita dell'equilibrio vi sia pericolo di caduta o rotolamento superiore a mt. 2 vi dovrà essere un sistema di sospensione o posizionamento e comunque di assicurazione dell'addetto.

I sistemi di posizionamento lungo la calata devono rispondere alle specifiche omologazioni EN 567/362/354/795. Le imbracature da usare devono rispondere alla normativa EN 358 e 359, tali imbracature sono idonee solo alla sospensione e quindi vanno usate sempre e comunque in trazione sulla linea di sicurezza.

Se le operazioni richiedono il posizionamento dell'operatore in zone in cui non possa restare in trazione sulla linea di sicurezza e dove un'eventuale perdita dell'equilibrio porti a cadute superiori a mt. 0,50, le imbracature da usare dovranno rispondere alla norma EN 360. Ricordiamo che la caduta massima permessa per legge è di mt. 1,50.

Nei lavori di montaggio di barriere paramassi, prima dell'inizio, si deve delimitare l'area di lavoro e segnalarla con opportuna cartellonistica; detti segnali devono essere regolamentati per dimensione e colori ed in ottime condizioni di manutenzione; in fase di montaggio si possono effettuare operazioni di movimentazione manuale dei vari materiali; per il sollevamento manuale dei carichi occorre valutare il peso e lo sforzo necessario al lavoro e predisporre il personale in numero adeguato; il personale deve evitare di caricare eccessivamente la schiena, sollecitando maggiormente i muscoli delle gambe che sono molto più forti e robusti; se il montaggio delle strutture si effettua con mezzi di sollevamento, si devono seguire le norme sull'utilizzo delle gru; il mezzo di sollevamento deve essere utilizzato solo da personale autorizzato; nelle varie operazioni il personale deve usare i guanti, l'elmetto, l'abbigliamento idoneo; si deve curare la stabilità del mezzo piazzandolo su terreno non cedevole e con pendenza limitata; nessuno deve sostare o passare sotto i carichi sospesi; il sollevatore deve essere piazzato in modo che l'operatore abbia piena visibilità dell'area di montaggio.

Durante le fasi di montaggio, l'operatore è in continuo contatto con parti metalliche pesanti e taglienti; soprattutto in questa fase è obbligatorio l'uso dei dispositivi di protezione individuali quali guanti, casco, indumenti protettivi, calzature antinfortunistiche; se durante il montaggio si devono eseguire tagli con fiamma ossiacetilenica o mola a disco si devono seguire le relative norme.

Le strutture devono essere montate partendo dal basso, di modo che il personale operi su un basamento stabile e sicuro, sul quale, in caso di pericolo di caduta, può assicurarsi; ogni parte metallica montata deve essere saldamente fissata al resto della struttura con bulloni o tramite saldatura per evitare che cadendo possa investire il personale; è ammesso il serraggio definitivo della bulloneria, con avvitatori elettrici o pneumatici, in una fase successiva del montaggio, solo se questo non comporta pericoli di instabilità; evitare che l'attrezzatura possa colpire altro personale, è vietato lavorare sulla verticale di un altro; tutti gli operatori, che lavorano su piani sollevati da terra, devono ancorare la propria attrezzatura in modo da limitare al massimo il rischio di cadute di materiale dall'alto.

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi:

- Caduta dall'alto;
- Caduta di materiale d'alto;
- Cesoiamento, stritolamento;
- Urti, impatti, compressioni;
- Rumore per operaio polivalente;
- Polveri;
- Incendio;
- Elettrocuzione;
- Movimentazione manuale di carichi;

Macchine utilizzate: Autogrù, autocarro.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore: Attrezzi manuali.

Lavoratori impegnati: Addetto alla manutenzione e posa di barriere paramassi di sicurezza.

Misure Preventive e Protettive generali: Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale, casco, guanti, calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e imperforabile, occhiali o schermi facciali paraschegge, cinture di sicurezza e imbracatura tipo alpinistico.

Apprestamenti: I lavoratori dovranno avere massima attenzione per evitare eventuali condizioni di rischio, e pianificare per ogni giornata lavorativa l'andamento dell'intervento. Utilizzo di operatori specializzati nei lavori in quota con il metodo "cordata". Per il lavoro sospeso in parete è assolutamente vietato impiegare personale che non abbia una preparazione professionale adeguata e delle attitudini fisiche particolari (rocciatori provetti) nonché una comprovata conoscenza sull'uso delle attrezzature alpinistiche impiegate. Evitare di adibirvi lavoratori che non si trovino (anche solo momentaneamente) in perfette condizioni psicofisiche.

Le corde usate per il sollevamento o calata materiale non devono essere assolutamente impiegate come corde di sicurezza e trattenuta per il personale.

FASE 4

Smobilizzo del Cantiere

Procedure: Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione, della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso ed il caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi:

- Caduta a livello;
- Investimento, ribaltamento;
- Urti, impatti, compressioni;
- Rumore per operaio polivalente;

Macchine utilizzate: Autocarro.

Attrezzi utilizzati: Attrezzi manuali, trapano elettrico.

Lavoratori impegnati: Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo.

Misure Preventive e Protettive generali: Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: casco, guanti, occhiali a tenuta, mascherina antipolvere, indumenti ad alta visibilità, calzature di sicurezza con suola imperforabile.

Apprestamenti: Durante la fase, dovranno essere ben distinte la viabilità pedonale da quella carrabile, al fine di ridurre al minimo i rischi da investimento per gli operatori a terra, auspicabile per le manovre dei veicoli all'interno del cantiere un moviere a terra.

LAVORAZIONI CON UTILIZZO DELL'ELICOTTERO

Con riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere occorre analizzare:

1. l'area d'involo riferita al cantiere;
2. le caratteristiche dell'area di cantiere (presenza di immobili, linee elettriche)
3. eventuale presenza di fattori climatici che comportano rischi per il cantiere (probabilità di fulminazione, escursioni termiche).
4. eventuali rischi trasmessi all'esterno e dall'esterno al cantiere;
5. dislocazione delle zone di carico e scarico;
6. dislocazione delle zone di deposito e di stoccaggio;

Al fine di eliminare l'elettricità statica che potrebbe essersi formata sul carico occorre predisporre apposita attrezzatura costituita da ganci, pinze atte a un collegamento del mezzo e del carico a terra. Ovvero bisognerà fare appoggiare il carico a terra prima che lo stesso venga manipolato dal personale.

Ciò vale soprattutto in condizioni di forti presenze di cariche elettrostatiche, durante temporali o condizioni meteorologiche sfavorevoli.

Il personale di terra deve essere dotato di occhiali e mezzi protettivi per il pericolo generato dal flusso d'aria del rotore che potrebbe spostare o sollevare polveri e materiali fini.

La corda fissa interposta tra gancio baricentrico e braca deve essere tale da mantenere l'elicottero al di sopra degli ostacoli presenti nelle aree di carico e di scarico e deve avere caratteristiche adeguate al carico sospeso.

La lunghezza minima della corda baricentrico dipende dal tipo di elicottero utilizzato e non deve comunque mai essere inferiore a 3 metri.

L'imbracatura è opportuno che venga utilizzata con un carico inferiore ad 1/3 del suo carico nominale, al fine di tenere conto degli effetti dinamici.

La giunzione di una o più corde deve essere effettuata mediante l'interposizione di idonei grilli a bariletto filettato.

Le attrezzature utilizzate per il confezionamento e l'imbracatura dei carichi da trasportare devono essere adeguate alle tipologie dei carichi stessi e possono essere costituite da reti, sacchi; bisogna in particolare evitare che nessun pezzo possa cadere durante il trasporto e fare in modo che le parti taglienti siano opportunamente protette.

Durante la traslazione senza carico appeso, occorre zavorrare le eventuali corde, reti, cavi e ganci in quanto potrebbero finire nel rotore di coda; particolare attenzione va inoltre rivolta al pericolo che tali attrezzature, oscillando, possano colpire il personale a terra.

Le reti metalliche possono essere agganciate ad uno specifico "bilancino": la fase finale del trasporto corrisponde in questo caso al posizionamento del carico e richiede un perfetto coordinamento tra il pilota ed il personale di terra in contatto radio, nonché condizioni climatiche ottimali.

Appena possibile gli operatori a terra, all'arrivo dell'elicottero, devono correttamente orientare il carico tramite gli appositi spezzoni di presa, l'elicottero deve cercare, cominciando da quelli di monte, di adagiare delicatamente il carico negli appositi ancoraggi predisposti, dopo di che deve indietreggiare verso valle e abbassarsi lentamente in modo da permettere il fissaggio del carico negli altri punti di vincolo a valle.

Stesura di reti

Questa operazione consiste nell'adagiare e sovrapporre parzialmente reti metalliche su pendii.

È necessario attrezzare preventivamente il pendio con i relativi ancoraggi atti al fissaggio delle reti, nonché delle corde di sicurezza del personale.

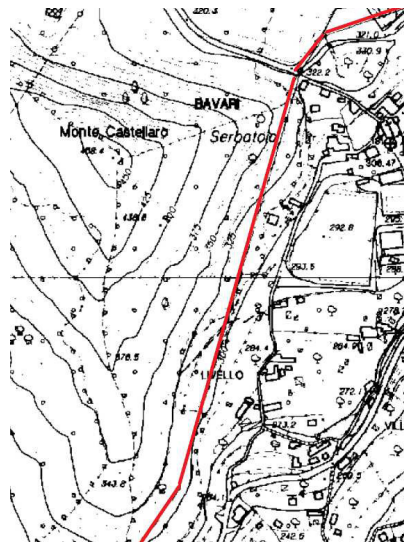
Per la stesura delle reti si utilizzerà un bilancino che consente di mantenere le stesche aperte in tutta la loro larghezza.

Dispositivi di protezione individuali

1. casco o elmetto di sicurezza
2. cuffie e tappi antirumore
3. occhiali di sicurezza e visiere
4. maschera antipolvere
5. guanti
6. calzature di sicurezza
7. indumenti ad alta visibilità
8. cinture di sicurezza

LINEE ELETTRICHE AEREE

Sull'area di cantiere e nelle immediate aree limitrofe, come risulta dalla allegata planimetria è presente una linea elettrica aerea.



RISCHI PRESENTI: elettrocuzione

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE: dovrà essere valutata la necessità di disalimentazione della linea durante le fasi di disaggio al fine di evitare che per effetto di proiezione di massi vi siano dei fuori servizio non controllati e potenzialmente pericolosi (elettrocuzione, cortocircuito, incendio, ecc).

La problematica riguarda in modo particolare la posa della rete metallica in sommità; per questa fase lavorativa è previsto l'utilizzo dell'elicottero, pertanto dovranno essere rispettate le distanze attraverso la previsione nel piano di volo.

La posa delle barriere paramassi avverrà in parte con mezzi meccanici con accesso da una specifica rampa ed in parte con elicottero. Anche durante questa fase lavorativa dovranno obbligatoriamente essere rispettate le distanze previste dalla linea dell'alta tensione (5 mt. di distanza).

La posa della barriera rappresenterà una protezione futura anche per i tralicci.

Altre prescrizioni Generali

- I conducenti delle macchine operatrici (autocarri, betoniere, ecc..) dovranno accedere al cantiere previa informazione dei rischi derivanti dalla presenza di linee elettriche aeree e solo se autorizzati.
- In vicinanza di linee elettriche aeree, gli operatori addetti alla movimentazione di Gru o Autogrù devono operare a velocità ridotta rispetto alle condizioni normali.
- È vietato operare in condizioni climatiche avverse ed in presenza di vento.
- Vigilare affinché i lavoratori operino osservando sempre la distanza minima di sicurezza.
- Nell'impossibilità di rispettare le distanze minime consentite è necessario, previa segnalazione all'Esercente le linee elettriche, provvedere, prima dell'inizio dei lavori, a mettere in atto adeguate protezioni atte ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee stesse quali: - barriere di protezione per evitare contatti laterali con le linee; - sbarramenti sul terreno e portali limitatori di altezza per il passaggio sotto la linea dei mezzi d'opera; - ripari in materiale isolante quali cappellotti per isolatori e guaine per i conduttori.

2. INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA

Committente: Comune di Genova, Via di Francia 1

Responsabile del Procedimento: Geol. Giorgio Grassano, Responsabile Settore Geotecnica ed Idrogeologia Espropri e Vallate, Comune Genova, Via di Francia 1 – tel. 010-5573620/5573621.

Direttore dei lavori: Geol. Giorgio Grassano, Responsabile Settore Geotecnica ed Idrogeologia Espropri e Vallate, Comune Genova, Via di Francia 1 – tel. 010-5573620/5573621.

Direttore Operativo: Geol. Stefano Bruzzone, Settore Geotecnica ed Idrogeologia Espropri e Vallate, Comune Genova, Via di Francia 1 – tel. 010-5573620/5573621.

Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione: Geol. Paolo Cascino, Studio Tecnico Associato I.G.A., Viale Dante 97/1 Sestri Levante, tel./fax 0185 42052.

Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione: Geol. Paolo Cascino, Studio Tecnico Associato I.G.A., Viale Dante 97/1 Sestri Levante, tel./fax 0185 42052.

Elenco ditte esecutrici:

Ditta SCAVI AUTOTRASPORTI SRL (consorziata con Consorzio Valori Scarl)

Sede legale: Via Lencisa 27/2 16014 Ceranesi Tel. 010 91325/335 6961764 mail: scavi.rossi@libero.it;
p.i./c.f. 03341810103 – codice Rea 336512

Rappresentante Legale: Rossi Fabio nato a Genova il 13/09/1968 c.f. RSSFBA68P13D969Y

Posizione Inps 3411708792 – posizione Inail 04876668

Ditta _____

Sede legale: Via _____ Città _____ Tel. _____

Rappresentante Legale: _____ nato a _____

il _____ residente in _____

Ditta _____

Sede legale: Via _____ Città _____ Tel. _____

Rappresentante Legale: _____ nato a _____

il _____ residente in _____

L'elenco delle ditte esecutrici è a cura del coordinatore in fase di esecuzione prima dell'inizio dei singoli lavori e che lo aggiorna.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori previa consultazione delle ditte esecutrici e dei lavoratori autonomi indica la cronologia di attuazione e le modalità di verifica per le misure di coordinamento relative alle lavorazioni interferenti.

3. RELAZIONE CONCERNENTE L'INDIVIDUAZIONE, L'ANALISI E LA VALUTAZIONE DEI RISCHI CONCRETI IN RIFERIMENTO ALL'AREA ED ALL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE, ALLE LAVORAZIONI ED ALLE LORO INTERFERENZE

L'organizzazione del cantiere dovrà essere predisposta in modo razionale e nel rispetto delle norme vigenti, conformemente alla tipologia del cantiere stesso ed in modo da garantire un ambiente di lavoro tecnicamente sicuro ed igienico.

Il cantiere si svilupperà lungo il versante interessato dal dissesto; sarà debitamente delimitato e comporta, oltre ai particolari rischi delle lavorazioni, il rischio di interferenza con viabilità pubblica, abitazioni e spazi privati, strutture sportive.

L'organizzazione del cantiere prevede:

cantiere temporaneo di tipo fisso, posto in corrispondenza delle aree di lavorazione.

La valutazione dei rischi per l'esecuzione dei lavori sarà eseguita considerando le seguenti possibilità di infortuni:

- Caduta di persone dall'alto;
- Lavorazioni di scavo e movimentazione materiali;

- Investimento per caduta di materiali dall'alto durante la fase di carico, scarico, movimentazione e sollevamento dei materiali e durante le operazioni di montaggio e smontaggio delle opere provvisorie;
- Urto di persone contro i mezzi operanti in cantiere, tra mezzi e strutture fisse contro ostacoli;
- Ferite da taglio e da schiacciamento per l'impiego di utensili ed attrezzi vari e per il maneggio di materiali;
- Strappi muscolari per l'irrazionale maneggio e sollevamento manuale dei materiali;
- Inalazione di polveri nei lavori di scavo, trasporto del materiale scavato, nonché in occasione della preparazione delle aree di lavoro e delle pulizie di apparecchiature e mezzi operativi;
- Rischio elettrocuzione per la presenza di linea elettrica aerea;
- Ferite dovute all'impiego di attrezzature e utensili deteriorati;
- Ferite o fratture per contatto con organi di trasmissione del moto di macchinari ed impianti o per movimenti s coordinati sconnessi;
- Ferite per contatto con gli organi lavoratori delle macchine e degli impianti utilizzati;
- Ferite, cesoiamenti e contusioni dovute alla movimentazione dei materiali con mezzi di sollevamento che utilizzano brache;
- Danno all'apparato uditivo da rumore provocato da macchinari ed utensili utilizzati in cantiere;
- Danni all'apparato uditivo e/o visivo da vibrazioni e scuotimenti derivanti dall'impiego di martelli demolitori, vibratorii, ecc.;
- Folgorazione per contatti diretti ed indiretti in conseguenza dell'utilizzo di macchine ed apparecchiature elettriche e per eventuali avvicinamenti a parti in tensione;
- Danno per contatto o inalazione di sostanze pericolose o nocive alla salute dei lavoratori (oli minerali, disarmanti, cemento, ecc.);
- Danno per radiazioni caloriche, ultraviolette o ionizzanti derivanti dai lavori di saldatura;
- Danno per inalazione di gas e fumi che si sprigionano durante i lavori di saldatura;
- Ustioni provocate da lavoro di saldatura;
- Ustioni per scoppio di recipienti contenenti gas compressi (Bombole d'ossigeno, acetilene, compressori, ecc.);
- Ustioni da incendio per la presenza in cantiere di sostanze infiammabili;
- Elettrocuzione e/o ustioni per caduta di fulmini sulle strutture metalliche esistenti;
- Lavorazioni in cui è previsto il supporto dell'elicottero.

Le suddette possibilità d'infortunio possono essere maggiormente cagionate dalla cattiva organizzazione del lavoro ed in particolare per:

- lavorazioni eseguite in posizione disagiata per la presenza di spazi ristretti o posizioni scomode in genere;
- interferenza delle lavorazioni causate dalla concomitanza di più ditte nello stesso momento.

D.P.I.: casco di protezione, guanti in nitrile anticalore e antitaglio, maschera facciale elettroventilata, maschera antigas, otoprotettori, scarpe di sicurezza con suola impermeabile e puntale rinforzato, doppia tuta.

4. SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE, MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE IN RIFERIMENTO A:

4.1 AREA DI CANTIERE

Prima di approntare un cantiere, occorre analizzare attentamente l'organizzazione generale. Ciò significa, in relazione al tipo ed all'entità, considerare il periodo in cui si svolgeranno i lavori, la durata prevista, il numero massimo ipotizzabile di addetti, la necessità di predisporre logisticamente il sito in modo da garantire un ambiente di lavoro non solo tecnicamente sicuro e igienico, ma anche il più possibile confortevole.

Montaggio della recinzione, degli accessi e della cartellonistica (campo base) Predisposizione viabilità di accesso (percorso attrezzato), Allestimento di depositi, Realizzazione impianto elettrico ed alimentazione, impianto di terra, eventuali dispositivi contro le scariche atmosferiche, Installazione servizi sanitari, spogliatoi, **Dovranno essere osservate le prescrizioni di sicurezza e di salute per la logistica di Cantiere, così come indicate nell'Allegato XIII del D.Lgs. 81/08.**

4.2 MISURE GENERALI DI PREVENZIONE E IGIENE

La ditta dovrà individuare un'area di cantiere a monte della zona di lavoro dove poter installare gli apprestamenti minimi (COMPRESSORE) e depositare il materiale, ed una zona dove prevedere le manovre dell'elicottero.

Al fine di identificare nel modo più chiaro l'area di cantiere, è necessario recintare la stessa lungo tutto il perimetro, delimitando l'area in cui sono ubicati i servizi, i depositi, e le attrezzature e mezzi meccanici impiegati. La recinzione impedisce l'accesso agli estranei nelle aree a rischio. Deve essere costituita con delimitazioni robuste e durature corredate da richiami di divieto e pericolo.

Recinzioni, sbarramenti, protezioni, segnalazioni e avvisi devono essere mantenuti in buone condizioni e resi ben visibili.

Segnalazione dell'area di lavoro

Al fine di identificare nel modo più chiaro l'area di lavoro, è necessario sistemare una idonea cartellonistica ed opportuni sbarramenti nelle zone in cui verranno intrapresi i lavori stradali.

Delimitazioni, sbarramenti, protezioni, segnalazioni ed avvisi devono essere mantenuti in buone condizioni, resi ben visibili e controllati ad ogni inizio del turno lavorativo.

Tabella informativa

L'obbligo dell'esibizione del cartello di cantiere è determinato essenzialmente da norma di carattere urbanistico. Deve essere collocato in sito ben visibile e contenere tutte le indicazioni necessarie a qualificare il cantiere. Cartello e sistema di sostegno devono essere realizzati con materiali di adeguata resistenza e aspetto decoroso. Anche nella legge n. 47/85 si richiama la necessità dell'apposizione del cartello di cantiere, facendo obbligo agli istituti di controllo di segnalare le inottemperanze sia riguardo le caratteristiche dell'opera che dei soggetti interessati.

Emissioni inquinanti

Qualunque emissione provenga dal cantiere nei confronti dell'ambiente esterno dovrà essere valutata al fine di limitarne gli effetti negativi. Nei riguardi delle emissioni di rumore si ricorda la necessità del rispetto del D.P.C.M. del 1° marzo 1991, relativo appunto ai limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno, con riguardo alle attività cosiddette temporanee quali sono, a pieno diritto, i cantieri edili. Nel caso di riscontrato o prevedibile superamento dei valori diurni e notturni massimi ammissibili, è fatta concessione di richiedere deroga al Sindaco. Questi, sentito l'organo tecnico competente della USL, concede tale deroga, assodato che tutto quanto necessario all'abbattimento delle emissioni sia stato messo in opera (rispetto D.Lgs. 277) e, se il caso, condizionando le attività disturbanti in momenti ed orari prestabiliti.

Accessi al cantiere

La dislocazione degli accessi al cantiere è per forza di cose vincolata alla viabilità esterna ed alla percorribilità interna. Sovente comporta esigenze, oltre che di recinzione, di personale addetto al controllo ed alla vigilanza. Le vie di accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

Percorsi interni

PERICOLO RIBALTAMENTO

Dovrà essere necessariamente realizzata una rampa per fare accedere i mezzi impiegati alla zona dove si prevede posare la barriera paramassi.

Le vie di transito vanno mantenute curate e non devono essere ingombrate da materiali che ostacolano la normale circolazione. Quando necessario bisogna imporre limiti di velocità e creare passaggi separati per i soli pedoni. In questi casi

si può ricorrere a sbarramenti, convogliamenti, cartellonistica ben visibile, segnalazioni luminose e acustiche, semafori, indicatori di pericolo. La segnaletica adottata deve essere conforme a quella prevista dalla circolazione stradale.

Servizi igienico assistenziali

I servizi igienici sono stati messi a disposizione all'interno degli spogliatoi del centro sportivo "Taviani".

Acqua

Deve essere messa a disposizione dei lavoratori in quantità sufficiente, tanto per uso potabile che per lavarsi. Per la provvista, la conservazione, la distribuzione ed il consumo devono osservarsi le norme igieniche atte ad evitarne l'inquinamento e ad impedire la diffusione delle malattie. L'acqua da bere, quindi, deve essere distribuita in recipienti chiusi o bicchieri di carta onde evitare che qualcuno accosti la bocca se la distribuzione dovesse avvenire tramite tubazioni o rubinetti.

Spogliatoio

Sempre all'interno dei servizi dell'impianto sportivo.

Impianto elettrico e impianto di protezione fulmini

È consigliabile far eseguire la progettazione dell'impianto di protezione dai fulmini.

Per quanto riguarda l'impianto elettrico si devono definire numero e dimensioni dei cavi, il posizionamento delle attrezzature, l'installazione dei quadri.

L'installatore a completamento dell'impianto elettrico deve rilasciare la "Dichiarazione di conformità" ai sensi della vigente normativa in materia.

Gli impianti elettrici, in tutte le loro parti costitutive, devono essere costruiti, installati e mantenuti in modo da prevenire i pericoli derivanti da contatti accidentali con gli elementi sotto tensione ed i rischi di incendio e di scoppio derivanti da eventuali anomalie che si verifichino nel loro esercizio.

Un impianto elettrico è ritenuto a bassa tensione quando la tensione del sistema è uguale o minore a 400 Volts efficaci per corrente alternata e a 600 Volts per corrente continua. Quando tali limiti sono superati, l'impianto elettrico è ritenuto ad alta tensione.

Le macchine e gli apparecchi elettrici devono portare l'indicazione della tensione, dell'intensità e del tipo di corrente e delle altre eventuali caratteristiche costruttive necessarie per l'uso.

In ogni impianto elettrico i conduttori devono presentare, tanto fra di loro quanto verso terra, un isolamento adeguato alla tensione dell'impianto.

Presidi sanitari

Se il cantiere è lontano dai posti pubblici permanenti di pronto soccorso va prevista una camera di medicazione. Essa risulta obbligatoria qualora le attività presentino rischi di scoppio, asfissia, infezione o

avvelenamento e quando l'impresa occupi più di 50 addetti soggetti all'obbligo delle visite mediche preventive e periodiche.

Negli altri casi è sufficiente tenere la cassetta del pronto soccorso se nel cantiere sono occupati più di 50 addetti; in quelli di modesta entità basta il pacchetto di medicazione. Cassetta e pacchetto di medicazione devono contenere quanto indicato e previsto dalla norma.

MONTAGGIO RECINZIONE, ACCESSI E CARTELLONISTICA

Si prevede la realizzazione della recinzione al fine di impedire l'accesso di persone estranee. La recinzione sarà realizzata con paletti di ferro o di legno e rete di plastica colorata. I paletti saranno infissi nel terreno per mezzo d'ideale mazza di ferro. Si prevede la installazione di idoneo cancello (pannelli rigidi), idoneo a garantire la chiusura (mediante lucchetto) durante le ore di inattività ed il facile accesso ai non addetti.

Si prevede, infine, la collocazione dei cartelli di segnalazione, avvertimento, ecc., in tutti i punti necessari, come indicato nella planimetria di cantiere.

Fasi previste

Infissione paletti nel terreno e sistemazione rete di plastica, Preparazione delle buche mediante scavo manuale con badile per porre in opera le colonne di sostegno delle ante dei cancelli getto del calcestruzzo, previo ancoraggio, con elementi di legno delle colonne stesse.

Collocazione su appositi supporti dei cartelli segnalatori con l'uso di chiodi, filo di ferro, ecc.

ATTREZZATURA UTILIZZATA

Nello svolgimento dell'attività lavorativa vengono utilizzate le seguenti attrezzature:

Pala e piccone

Utensili manuali di uso comune

Betoniera

4.3 PREDISPOSIZIONE DELLA VIABILITA' DI ACCESSO ALLA SCARPATA

I lavori consistono nella sistemazione delle vie di accesso all'area di perforazione per la posa dei montanti della barriera, di piazzole di sosta, di aree fisse per le lavorazioni. Le piazzole di sosta dei mezzi d'opera non dovranno in alcun caso raggiungere la prossimità del ciglio e dovranno essere opportunamente segnalate. In caso di pioggia battente i lavori dovranno essere interrotti.

Fasi previste: L'operatore specializzato della macchina movimento terra provvederà al tracciamento ed alla costipazione delle superfici da destinare a strade, piazzole di lavoro e stoccaggio e di sosta. L'addetto avrà l'assistenza di un suo collega a terra il quale provvederà alla sistemazione delle zolle uscite dalle sagome e a dare le indicazioni per le manovre del mezzo. Il terreno, se asportato, sarà collocato nell'area del cantiere indicata, in modo che lo stesso possa essere poi riutilizzato per le sistemazioni finali, oppure trasportato a

rifiuto se ritenuto ingombrante. L'operatore a terra sarà vigile ed attento alle operazioni che saranno eseguite.

ATTREZZATURA UTILIZZATA

Nello svolgimento dell'attività lavorativa vengono utilizzate le seguenti attrezzature:

dumper

autocarro (se necessario)

utensili manuali di uso comune

Per le attrezzature di lavoro occorrerà attenersi alle istruzioni riportate nei relativi libretti d'uso ed attenersi alle istruzioni riportate nelle allegate schede specifiche (vedi sezione "Attrezzature")

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del Pericolo Probabilità Magnitudo **Rischio**

Investimento di persone Possibile Grave **ALTO**

Schiacciamento degli arti Possibile Grave **ALTO**

Cadute in piano Possibile Modesta **MEDIO**

Urti, colpi, impatti, compressioni Probabile Lieve **MEDIO**

Vibrazioni Probabile Lieve **MEDIO**

Inalazione di polveri e fibre Possibile Lieve **BASSO**

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

Oltre alle misure generali di prevenzione e protezione nei confronti dei singoli Rischi individuati e riportati nella sezione specifica della relazione introduttiva, i lavoratori addetti dovranno attenersi alle seguenti istruzioni ed osservare le sotto riportate misure di prevenzione e protezione:

Istruzioni generali

Verifica dei dispositivi di segnalazione in retromarcia del mezzo Adottare provvedimenti idonei a diminuire l'intensità di rumori e vibrazioni Mantenere sgombri i percorsi da materiali ed attrezzature In presenza di automezzi in circolazione nell'area di cantiere o nelle immediate vicinanze, occorrerà provvedere alla installazione di idonea cartellonistica di sicurezza, indossare indumenti ad alta visibilità e, se del caso, predisporre una persona per la regolazione del traffico e le segnalazioni necessarie Utilizzare i DPI previsti e verificarne l'uso costante da parte dei lavoratori.

Per i lavori mediante escavatore o altro mezzo, attenersi alle specifiche procedure di sicurezza.

Tutti gli automezzi utilizzati in cantiere vanno ispezionati prima dell'inizio di ogni turno lavorativo, in modo da assicurare condizioni adeguate di sicurezza e scongiurare danni al veicolo con conseguente possibile incidente. Tutti i difetti devono essere eliminati prima della messa in servizio.

I lavoratori devono essere perfettamente visibili in ogni condizione di illuminamento. Utilizzare indumenti ad alta visibilità

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI (D.P.I.)

I lavoratori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti D.P.I. con marcatura "CE". **Elmetto Guanti**

Calzature

ALLESTIMENTO DI DEPOSITI e AREA COMPRESSORE

Il lavoro consiste nel delimitare le aree per: stoccaggi dei materiali da montare, stoccaggio dei materiali di risulta delle lavorazioni da portare in discarica, compressori, ecc.

Fasi previste: Gli operatori provvederanno a pulire dalla vegetazione l'area dello stoccaggio e dell'assemblaggio. Le aree saranno segnalate e delimitate opportunamente.

ATTREZZATURA UTILIZZATA

Nello svolgimento dell'attività lavorativa vengono utilizzate le seguenti attrezzature:

utensili manuali di uso comune

Per le attrezzature di lavoro occorrerà attenersi alle istruzioni riportate nei relativi libretti d'uso ed attenersi alle istruzioni riportate nelle allegate schede specifiche (vedi sezione "Attrezzature")

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del Pericolo Probabilità Magnitudo **Rischio**

Investimento Possibile Grave **MEDIO 3**

Lesioni e contusioni Possibile Modesta **MEDIO 3**

Punture e lacerazioni alle mani Possibile Modesta **MEDIO 3**

Cadute accidentali Possibile Modesta **MEDIO 3**

Inalazione di polveri Possibile Lieve **BASSO 2**

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

Oltre alle misure generali di prevenzione e protezione nei confronti dei singoli Rischi individuati e riportati nella sezione specifica della relazione introduttiva, i lavoratori addetti dovranno attenersi alle seguenti istruzioni ed osservare le sottoriportate misure di prevenzione e protezione:

Utilizzare i DPI previsti e verificarne l'uso costante da parte degli addetti; Ogni volta che si maneggia materiale edile pesante scabroso in superficie (legname, laterizi, sacchi di cemento, ecc.) e quando si utilizzano attrezzi (martello, cutter, cazzuola, ecc.), dovrà essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con gli stessi.

In presenza di automezzi in circolazione nell'area di cantiere o nelle immediate vicinanze, occorrerà provvedere alla installazione di idonea cartellonistica di sicurezza, indossare indumenti ad alta visibilità e, se del caso, predisporre una persona per la regolazione del traffico e le segnalazioni necessarie.

Evitare il deposito di materiali nelle vicinanze dei cigli o in zone a rischio.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI (D.P.I.)

I lavoratori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti D.P.I. con marcatura "CE". **Elmetto Guanti**

Calzature

4.4 REALIZZAZIONE IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Il lavoro consiste nella realizzazione dell'impianto di terra. L'impianto sarà funzionante con l'eventuale ausilio di idoneo gruppo elettrogeno.

Fasi previste: L'esecuzione dell'impianto elettrico e di terra dovrà essere affidata a personale qualificato che seguirà il progetto firmato da tecnico iscritto all'albo professionale. L'installatore dovrà rilasciare dichiarazioni scritte che l'impianto elettrico e di terra sono stati realizzati conformemente alle norme UNI, alle norme CEI 186/68 e nel rispetto della legislazione tecnica vigente in materia. Prima della messa in esercizio dell'impianto accertarsi dell'osservanza di tutte le prescrizioni e del grado d'isolamento. Dopo la messa in esercizio controllare le correnti assorbite, le cadute di tensione e la taratura dei dispositivi di protezione. Predisporre periodicamente controlli sul buon funzionamento dell'impianto.

ATTREZZATURA UTILIZZATA

Nello svolgimento dell'attività lavorativa vengono utilizzate le seguenti attrezzature:

Utensili elettrici portatili

utensili manuali di uso comune

Per le attrezzature di lavoro occorrerà attenersi alle istruzioni riportate nei relativi libretti d'uso ed attenersi alle istruzioni riportate nelle allegate schede specifiche (vedi sezione "Attrezzature").

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del Pericolo Probabilità Magnitudo **Rischio**

Elettrocuzione Possibile Grave **ALTO 4**

Lesioni e contusioni Possibile Modesta **MEDIO 3**

Caduta accidentale Possibile Modesta **MEDIO 3**

Punture e lacerazioni alle mani Possibile Lieve **BASSO 2**

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

Oltre alle misure generali di prevenzione e protezione nei confronti dei singoli Rischi individuati e riportati nella sezione specifica della relazione introduttiva, i lavoratori addetti dovranno attenersi alle seguenti istruzioni ed osservare le sotto riportate misure di prevenzione e protezione:

Istruzioni generali

Vietare l'avvicinamento, la sosta ed il transito delle persone mediante avvisi e sbarramenti o transenne
Installare l'interruttore generale e le necessarie protezioni (interruttori valvolati, magnetotermici, differenziali ad alta sensibilità).

Identificare i circuiti protetti dai singoli interruttori mediante cartellini. Utilizzare trasformatori di sicurezza a doppio isolamento.

Schermare le parti in tensione con interruttori onnipolari di sicurezza.

Lavorare sempre su elementi non in tensione e fare comunque uso di mezzi personali di protezione isolanti,

Sorreggere i dispersori con pinza a manico lungo;

Verificare il livello di rumore del gruppo elettrogeno, la sua collocazione e la sua stabilità. Usare i DPI previsti, verificarne l'efficienza e l'efficacia e verificarne il costante utilizzo da parte dei lavoratori addetti

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI (D.P.I.)

I lavoratori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti D.P.I. con marcatura "CE".

Elmetto Guanti Calzature

4.5 DISGAGGIO

Si tratta di un intervento leggero atto a stabilizzare vaste porzioni di parete mediante lo scaricamento a valle dei massi pericolanti. Tale tipologia di solito è da considerarsi propedeutica al posizionamento delle reti, in quanto permette di ridurre il materiale instabile presente e permette agli operatori che successivamente posizioneranno le reti di lavorare in condizioni di sicurezza. In alcuni casi si procederà all'imbrigliamento con funi del masso ed all'ancoraggio mediante perforazioni armate. In particolare, si prevedono le seguenti attività:

- ricognizione dell'area di intervento, preparazione e delimitazione;
- predisposizione opere provvisoriale a valle, se non presenti, ed attacchi per ancoraggio funi di calata;
squadra operatori specializzati
- realizzazione barriera provvisoriale subito a valle dei massi da demolire
- rimozione meccanica manuale di materiali incoerenti
- frantumazione massi instabili mediante mezzi meccanici e/o attrezzi manuali
- esecuzione perforazioni armate, iniezioni e posa ancoraggi
- avvolgimento con funi masso ed ancoraggio
- pulizia, rimozione barriera provvisoriale e movimentazione dei residui

RISCHI DELLA FASE DI LAVORO

- Caduta dall'alto
- Inalazione polveri

- Rumore
- Scivolamenti

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutti i lavoratori.

Caduta dall'alto

- 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
- Verificare attentamente gli ancoraggi degli addetti prima di calare gli stessi lungo i costoni rocciosi

Scivolamenti

- I depositi momentanei devono consentire la agevole esecuzione delle manovre e dei movimenti necessari per lo svolgimento del lavoro

ELENCO FONTI DI RISCHIO DELLA FASE DI LAVORO

- Ganci, funi, imbracature
- Attrezzi manuali di uso comune
- Rotopercussore

DPI DA UTILIZZARE

Inserti auricolari modellabili usa e getta. -

EN 352-2; EN 458.

Scarpa S2.-

UNI EN ISO 20345.

4.6 TRASPORTO CARICHI CON ELICOTTERO

Si tratta del trasporto dei diversi materiali necessari alla esecuzione dei lavori oggetto del presente PSC mediante Elicottero, che dovrà operare in stretta collaborazione con l'impresa appaltatrice dei lavori.

A tale proposito sarà necessario, prima dell'inizio dell'attività specifica, effettuare almeno una riunione di coordinamento al fine di organizzare tra i datori di lavoro la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione, ai sensi dell'art. 5, lettera c) del D.Lgs 494 e s.m. e i. In particolare, occorrerà discutere, insieme con il pilota dell'elicottero e con il responsabile degli assistenti di volo, di tutte le operazioni previste e delle relative procedure di sicurezza. Nel corso della riunione verranno rammentate le norme di sicurezza e le più importanti regole comportamentali.

RISCHI DELLA FASE DI LAVORO

- Incidenti automezzi
- Investimento
- Rumore

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutti i lavoratori.
- Durante il volo allacciare sempre le cinture e non fumare
- Il Piano Operativo della Ditta incaricata dovrà precisare i compiti, le competenze, le responsabilità e le procedure di sicurezza di dettaglio relative alle diverse fasi previste
- Nel piano Operativo dovranno essere precisati, tra l'altro, gli equipaggiamenti in dotazione, i segnali manuali di comunicazione con l'elicottero, i sistemi di comunicazione e quant'altro occorrente per lo svolgimento in sicurezza di tutte le operazioni
- Nella zona di aggancio carichi, utilizzare sempre i DPI previsti (Casco, occhiali protettivi, inserti auricolari, impianto ricevente, guanti e calzature antinfortunistiche con suola antisdrucciolo)
- Osservare le regole previste per la salita e discesa dall'elicottero nel caso in cui esso è fermo in volo stazionario o in fase di atterraggio laterale su un pattino

Incidenti automezzi

- Nessun veicolo dovrà sostare all'interno del piazzale di manovra

Investimento

- Nel piazzale di manovra occorre, innanzitutto, garantire la sicurezza delle persone estranee ai lavori mediante segnaletica adeguata e barriere o posti di controllo Elicottero
- Ganci, funi, imbracature

DPI DA UTILIZZARE

Cuffia radio FM.-

EN 352-3; EN 458.

4.7 REALIZZAZIONE LINEA DI VITA

Esecuzione di disgaggi, barriere paramassi, ecc.

La realizzazione della linea vita ha lo scopo di assicurare gli operai durante tutte le attività di demolizione.

Oltre alla presenza del sistema di monitoraggio è necessaria l'installazione di un sistema che nel caso di crolli improvvisi sia tale da mantenere salvi i rocciatori.

Si tratta di un intervento atto a creare una valida protezione contro la caduta dei rocciatori. Lo schema strutturale garantisce la trasformazione delle eventuali forze a cui potrebbero essere sottoposte, in deformazioni plastiche o plastico-transitorie controllate.

RISCHI DELLA FASE DI LAVORO

- Caduta dall'alto
- Caduta di materiale dall'alto
- Tagli
- Rumore
- Scivolamenti
- Urti e compressioni
- Vibrazioni Mano-Braccio

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE ED ESECUTIVE

Generali

- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutti i lavoratori.
- 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).

Caduta dall'alto

- 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

Caduta di materiale dall'alto

- Evitare il deposito di materiali nelle vicinanze dei cigli o in zone a rischio
- Per i lavori eseguiti in altezza, tutte le attrezzature di lavoro devono essere ancorate con cordini in modo da impedirne la caduta

Scivolamenti

- I depositi momentanei devono consentire la agevole esecuzione delle manovre e dei movimenti necessari per lo svolgimento del lavoro

ELENCO FONTI DI RISCHIO DELLA FASE DI LAVORO

- Perforatrice
- Movimentazione materiali con argano

Trancia-piegaferr

- Martello demolitore

DPI DA UTILIZZARE

Elmetti di protezione. -

EN 397.

Guanti per rischi meccanici. -

EN 388.

Scarpa S2. -

UNI EN ISO 20345.

Semimaschera filtrante per polveri FF P3. -

EN 149

4.8 STABILIZZAZIONE PARETI MEDIANTE POSA RETI METALLICHE

Il lavoro consiste nel rinforzo delle zone rocciose mediante la messa in opera di pannelli in funi di acciaio ad anelli fissati all'ammasso con funi orizzontali ancorate ai fianchi mediante ancoraggi profondi.

L'attività prevede le seguenti fasi lavorative:

ricognizione dell'area di intervento, preparazione e delimitazione dell'area

approvvigionamento e trasporto dei materiali predisposizione opere provvisoriale ed attacchi per ancoraggio

funi di calata squadra operatori specializzati

fissaggio reti in sommità mediante chiodature

ricoprimento della zona da consolidare rete d'acciaio a maglia esagonale (srotolamento rulli)

fissaggi reti mediante chiodature

esecuzione perforazioni armate, iniezioni e posa anelli passacavo

esecuzione tramature a losanga di cavi d'acciaio

esecuzione giunzioni

pulizia e movimentazione dei residui.

ATTREZZATURA UTILIZZATA

Nello svolgimento dell'attività lavorativa vengono utilizzate le seguenti attrezzature:

utensili manuali di uso comune

ganci funi imbragature

rotopercussore portatile ad aria

Per le attrezzature di lavoro occorrerà attenersi alle istruzioni riportate nei relativi libretti d'uso ed attenersi alle istruzioni riportate nelle allegate schede specifiche (vedi sezione "Attrezzature")

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI

Descrizione del Pericolo Probabilità Magnitudo **Rischio**

Caduta dall'alto Possibile Grave **ALTO 4**

Caduta materiale dall'alto Possibile Grave **ALTO 4**

Punture, tagli ed abrasioni Possibile Grave **ALTO 4**

Scivolamenti, cadute a livello Probabile Modesta **ALTO 4**

Colpi di sole Improbabile Grave **MEDIO 3**

Morsi di rettili Improbabile Grave **MEDIO 3**

Rumore durante le perforazioni Possibile Modesta **MEDIO 3**

Movimentazione manuale dei carichi Probabile Lieve **MEDIO 3**

Punture di insetti Possibile Lieve **BASSO 2**

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

I lavoratori addetti dovranno attenersi alle seguenti istruzioni ed osservare le sotto riportate misure di prevenzione e protezione:

Generale

Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti

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 l'operatore, ed essere dotata di mezzi di comunicazione adeguati a chiamare, se necessario, ulteriori aiuti

Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante

Caduta dall'alto

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 sarà 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

Caduta di materiale dall'alto

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

Scivolamenti, cadute a livello

I depositi momentanei devono consentire la agevole esecuzione delle manovre e dei movimenti necessari per lo svolgimento del lavoro

Inalazione di polveri e fibre

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

Punture, morsi di insetti o rettili

Occorrerà utilizzare un abbigliamento appropriato al lavoro da eseguire, avendo cura di coprire tutte le parti del corpo

Personale di sorveglianza

Una persona sarà presente in zona sicura e dalla quale sia visibile la zona di lavoro, manterrà contatto a vista con gli operatori e sarà dotata di mezzi di comunicazione adeguati per chiamare, se necessario, ulteriori aiuti.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE OBBLIGATORI (D.P.I.)

I lavoratori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti D.P.I. con marcatura "CE":

Elmetto Guanti Calzature Inserti auricolari

Tuta intera Imbracatura

In Tyvek, ad uso limitato Imbracatura corpo intero

Tipo: *UNI EN 340, 465 UNI EN 361*

5. MISURE PROTETTIVE, DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN RIFERIMENTO ALLE INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI

Misure preventive generali:

- divieto di eseguire lavorazioni diverse e/o con più macchine operative in concomitanza spazio – temporale;

- divieto assoluto di eseguire lavorazioni con possibile interferenza verticale;
- netta separazione spaziale tra l'attività delle macchine operative (scavatori, pale, ecc.) e le altre attività contemporanee di cantiere;
- netta separazione fra attività di scavo, posa armatura e cassetture;
- netta separazione fra movimentazione e posa terreno e altre lavorazioni;
- divieto di eseguire attività manuali nel raggio d'azione di mezzi meccanici;
- netta separazione spaziale tra le fasi diverse che possono avvenire nello stesso periodo temporale.

Per ognuna delle lavorazioni individuate nel cronoprogramma le imprese esecutrice individueranno nel proprio POS le diverse sotto-fasi lavorative ed il relativo sfasamento spaziale o temporale delle eventuali sotto lavorazioni interferenti e nel caso l'indicazione delle misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, atti a ridurre al minimo i rischi.

I **dispositivi di protezione individuale** (DPI), definiti all'art. 74 del D.Lgs. 81/2008, che dovranno essere utilizzati in cantiere saranno i seguenti:

- indumenti ad alta visibilità per le lavorazioni in prossimità di strade;
- calzature di sicurezza aventi suola antiforo ed antiscivolo, puntale rinforzato per la protezione dei piedi;
- elmetti di protezione del capo;
- guanti di protezione aventi caratteristiche protettive adeguate alla lavorazione svolta;
- otoprotettori per i lavori rumorosi;
- occhiali-maschere-visiere per protezione occhi;
- imbragature e cinture di sicurezza;
- maschera antipolvere con filtri idonei alla specifica lavorazione.
- tute.

Altri DPI eventualmente necessari dovranno essere indicati nel POS.

- riunione di coordinamento per definire le procedure ed informare gli operatori sui rischi connessi alle lavorazioni e sulle misure di protezione individuate nel POS;
- delimitazione dell'area di cantiere con apposita recinzione e segnaletica;
- rimozione del cantiere e ripristino dello stato dei luoghi.

6. MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE E DEL COORDINAMENTO, NONCHE' DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE, FRA I DATORI DI LAVORI E TRA QUESTI ED I LAVORATORI AUTONOMI

Prima dell'inizio dei lavori, di ogni nuova fase lavorativa o introduzione di nuova impresa esecutrice verrà svolta una riunione di coordinamento fra i responsabili delle imprese operanti in cantiere e il coordinatore per l'esecuzione dei lavori allo scopo di coordinare la lavorazione ed evidenziare i rischi connessi e le misure preventive e protettive.

In ogni caso i **datori di lavoro delle imprese esecutrici**, durante l'esecuzione dell'opera, osservano le misure generali di tutela di cui all'art.15 e all'art.95 del D.Lgs. 81/2008.

I datori di lavoro delle imprese esecutrici e i lavoratori autonomi sono tenuti ad attuare quanto previsto nel presente PSC.

Ogni impresa esecutrice è tenuta alla redazione del Piano Operativo di Sicurezza ai sensi dell'art. 96 comma 1 lettera g del D.Lgs. 81/2008 con i contenuti di cui all'art. art. 6 comma 1 del DPR 222/2003 e del punto 3.2 allegato XV del D.Lgs. 81/2008.

Ai sensi dell'art. 101 del D.Lgs. 81/2008, prima dell'inizio dei rispettivi lavori ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio piano operativo di sicurezza all'impresa affidataria.

Ai sensi dell'art. 101 del D.Lgs. 81/2008 prima dell'inizio dei lavori l'impresa affidataria trasmette il piano di sicurezza e coordinamento alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi.

Ai sensi dell'art. 101 del D.Lgs. 81/2008 l'impresa affidataria verifica la congruenza dei piani operativi di sicurezza rispetto al proprio e li trasmette al coordinatore per l'esecuzione.

L'impresa affidataria dovrà informare preventivamente gli eventuali subappaltatori circa i rischi specifici che sono presenti nel cantiere in cui essi saranno chiamati ad operare.

I datori di lavoro delle imprese esecutrici mettono a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza copia del piano di sicurezza e di coordinamento e del piano operativo di sicurezza almeno dieci giorni prima dell'inizio dei lavori.

Ai sensi dell'art.97 del D.Lgs. 81/2008 il datore di lavoro dell'impresa affidataria deve vigilare sulla sicurezza dei lavori affidati e sull'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento.

L'impresa affidataria provvede a tenere in cantiere la documentazione prevista dalla normativa vigente.

7. ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER IL SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI ED EMERGENZE

Non si prevede l'istituzione di un servizio di gestione delle emergenze di tipo comune, per cui ogni impresa esecutrice dovrà definire nel proprio POS le misure di prevenzione e sicurezza relative ai servizi di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione.

Dovrà essere installato in cantiere e a bordo di ogni mezzo mobile dovranno essere affissi in modo ben visibile cartelli con i riferimenti telefonici delle strutture previste sul territorio al servizio del pronto soccorso (118 - ambulanza) e della prevenzione incendi (115 – vigili del fuoco).

Ai sensi dell'articolo 2 del DM 388/2003 il datore di lavoro deve garantire la presenza di un **mezzo di comunicazione** idoneo ad attivare rapidamente il sistema di emergenza del Servizio Sanitario Nazionale. Non essendo disponibili nelle vicinanze telefoni pubblici è opportuno che nell'area servizi sia a disposizione almeno un telefono di emergenza segnalato dall'apposito cartello posizionato nelle vicinanze dell'elenco dei numeri di emergenza.

Per la particolare attività può sovente capitare che taluni lavoratori operino in modo isolato; è pertanto necessario dotarli di un telefono cellulare e/o ricetrasmittente per avvisare in caso di particolare pericolo.

Ai sensi dell'articolo 2 del DM 388/2003 il datore di lavoro deve garantire la presenza di una **cassetta di pronto soccorso**, tenuta presso ciascun luogo di lavoro, adeguatamente custodita in un luogo facilmente accessibile ed individuabile con segnaletica appropriata, da integrare sulla base dei rischi presenti nei luoghi di lavoro e su indicazione del medico competente, ove previsto, e del sistema di emergenza sanitaria del Servizio Sanitario Nazionale, e della quale sia costantemente assicurata, la completezza ed il corretto stato d'uso dei presidi ivi contenuti.

Per il cantiere in oggetto si prevede la presenza di almeno 1 cassetta di emergenza presso ogni area di lavorazione. Per la possibile presenza di zecche nelle aree di lavoro la cassetta di pronto soccorso dovrà essere integrata dal set per l'asportazione di zecche e altri insetti dalla cute.

Inoltre, nelle vicinanze della cassetta è opportuno esporre informazioni sintetiche che suggeriscono il comportamento in caso di infortunio (in commercio sono presenti schede similari con eloquenti disegni illustrativi) all'interno o in prossimità dei presidi sanitari.

Vicino ad ogni attività con rischio di incendio dovrà essere presente almeno un estintore che in ogni caso dovranno essere presenti su ciascun mezzo d'opera e in ogni area di cantiere.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa esecutrice dovrà essere organizzata (mezzi, uomini, procedure) per fare fronte, in modo efficace e tempestivo, alle emergenze che, per diversi motivi possono verificarsi nel corso dell'esecuzione dei lavori e in particolare:

- emergenza infortunio;
- emergenza incendio;
- emergenza piene e possibili allagamenti;
- evacuazione del cantiere.

8. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI ED ENTITA' PRESUNTA DEL CANTIERE

Il tempo previsto per la realizzazione dei lavori è stato stimato in giorni 180.

La definizione delle principali fasi lavorative ed il loro sviluppo temporale sono illustrate nell'elaborato – Cronoprogramma.

9. STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

I costi della sicurezza sono stati stimati nella perizia preliminare in € 9.000.

Si allega:

layout di cantiere;

diagramma temporale fasi di lavoro.

PRESCRIZIONI OPERATIVE FINALI

Come già esposto nella premessa particolare importanza dovrà essere data agli approntamenti del cantiere e alla gestione dell'area di cantiere in ogni sua singola fase. Inoltre, durante lo svolgimento di lavorazioni e attività contemporanee sarà necessaria la massima collaborazione tra le ditte presenti nel cantiere per la verifica dei rischi derivanti da possibili interferenze di alcune lavorazioni e gli apprestamenti atti a limitarne la pericolosità.

I lavoratori durante le fasi di cantiere si dovranno impegnare a occupare o transitare solo nelle aree di cantiere a loro adibite prestando la massima attenzione in ottemperanza a quanto indicato dal CSE e dal Capocantiere. Se si verificherà la necessità di intervento di altri soggetti non previsti, saranno individuate, da parte del coordinatore per l'esecuzione, le relative misure di coordinamento. Se si verificasse l'esigenza poi di un utilizzo interno al cantiere di macchinari diversi dai citati nel presente piano di sicurezza, sarà il responsabile di cantiere a dover avvertire il coordinatore dell'esecuzione che appresterà le attività di coordinazione necessarie.

Infine, per meglio coordinare le attività all'interno di cantiere si ricorda di:

- mantenere l'area di lavoro pulita e raccogliere i propri attrezzi,
- non lasciare in giro materiali che potrebbero essere fonte di pericolo per le altre imprese,

- osservare tutti i cartelli di avvertimento e di pericolo,
- non prendere scorciatoie usando invece sempre i passaggi e gli accessi adeguati,
- controllare la presenza di utenze e condutture impiantistiche nascoste,
- verificare la stabilità del piano di lavoro,
- allontanare i non addetti e non permetterne l'ingresso al cantiere,
- usare SEMPRE i dispositivi di protezione individuale a seconda della tipologia di lavorazione da eseguire in accordo con quanto preventivamente stabilito all'interno del POS fornito dalle imprese appaltatrici,
- pulire a fine giornata tutte le attrezzature utilizzate per il trattamento dei materiali naturali contenenti amianto,
- utilizzare quadri elettrici, prese e spine da cantiere, controllandone costantemente lo stato di conservazione,
- i materiali di scarto o vanno depositati in un luogo adatto ad ospitarli senza pregiudicare la salute del cantiere,
- coordinare i lotti di lavoro funzionali come indicato nelle tavole di cantiere al fine di interagire il meno possibile con il tessuto pubblico che transiterà limitrofo alle aree di cantiere individuate prevedendo di mantenere sempre inaccessibili tali lotti operativi predisponendo opportune passerelle in sicurezza per permettere l'accesso esclusivamente agli aventi diritto di transito su tali aree interrompendo al loro accesso ogni lavorazione e riprendendo a transito e a chiusura della recinzione di sicurezza avvenuta,
- Coordinare eventuali modifiche al perimetro e alla fruizione dei lotti funzionali di concerto con il DL e il CSE indicando le motivazioni, le tempistiche e le possibili fonti di rischio e relative opere di prevenzione e protezione sui verbali redatti dal CSE.
- se sorge qualche problema imprevisto all'interno del cantiere contattare subito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione interrompendo la mansione eventualmente fonte di rischio.

Le imprese appaltatrici, come previsto dal D.Lgs. 81/08 e successive modifiche, si impegnano ad eseguire i lavori rispettando tutte le prescrizioni contenute nel presente piano, oltre al rispetto di tutte le normative di legge vigenti in materia di salute e sicurezza dei lavoratori. Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e coordinamento e/o di eventuali significative modifiche apportate, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il rappresentante per la sicurezza per fornirgli gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano e raccogliere le eventuali proposte che il rappresentante per la sicurezza potrà formulare.

Prima di iniziare una fase di lavoro, devono essere concordate le modalità esecutive, anche in relazione al P.O.S. dell'impresa esecutrice della specifica lavorazione, e le relative misure di sicurezza da adottare. Le modalità esecutive concordate potranno richiedere un aggiornamento del suddetto P.O.S. In caso si

aggiungano lavorazioni non contemplate in questo PSC, sia per tipologia che per modalità, saranno fatti aggiornamenti allegati al presente in cui saranno esplicitate le specifiche delle lavorazioni aggiuntive.

Fermo restando la necessità di evitare per quanto possibile lavorazioni contemporanee, in caso di necessità è obbligo del direttore tecnico dell'Impresa esecutrice comunicare al Coordinatore in fase di Esecuzione l'eventuale sovrapposizione così da organizzare le misure di sicurezza più adatte al caso.

Il Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori prima dell'avvio delle lavorazioni che saranno realizzate contemporaneamente da diverse imprese o da lavoratori autonomi, e in riferimento alle criticità relative ai lavori in oggetto emanerà specifiche istruzioni in merito alla programmazione delle azioni finalizzate alla cooperazione e al coordinamento delle attività contemporanee. Si ribadisce la necessità di evitare lavorazioni contemporanee in una stessa area quando queste possano determinare rischi aggiuntivi.

Le imprese devono rispettare i tempi di intervento previsti nel "cronoprogramma dei lavori" o quelli indicati, in corso d'opera, dal coordinatore per l'esecuzione e collaborare con lo stesso al fine di mantenere, durante le lavorazioni e nell'utilizzo comune delle attrezzature di cantiere e dei d.p.i., modalità organizzative di collaborazione e coordinamento, nonché di reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori presenti in cantiere.

Inoltre, massima dovrà essere la collaborazione reciproca tra l'impresa affidataria e/o esecutrice dei lavori nella figura principalmente del capocantiere che dovrà verificare e segnalare per tempo al Coordinatore della sicurezza in fase di Esecuzione ogni possibile interferenza con le lavorazioni delle altre imprese presenti in cantiere e indicare i possibili apprestamenti atti a ridurre l'eventuale pericolo.

Ogni impresa aggiudicatrice o sub-appaltatrice deve fornire prima dell'inizio dei lavori il proprio PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA relativo ai lavori in appalto come da D.Lgs. 81/08 rispondendo sinteticamente alle problematiche valutate per le lavorazioni o per le attività più rischiose. Tutte le imprese ed i lavoratori autonomi sono obbligati a seguire ed attuare tutte le prescrizioni indicate nel presente Piano di Sicurezza e Coordinamento e dettate dal Coordinatore della Sicurezza in Esecuzione.

Con la sottoscrizione del seguente documento si attesta la completa conoscenza e accettazione delle disposizioni presenti nel PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO da parte delle imprese aggiudicatrici, esecutrici e sub-appaltatrici dei lavori e di tutti gli altri soggetti facenti parte del cantiere.

VERBALE DI PRESA VISIONE E ACCETTAZIONE DELLE DISPOSIZIONI INTERNE DEL PRESENTE PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Il sottoscritto Geol. Giorgio Grassano in qualità di **Responsabile Unico del Procedimento e Direttore dei Lavori** per il Comune di Genova dichiara di aver preso visione e valutato il presente piano di sicurezza e coordinamento ai sensi del D.Lgs.81/08.

Firma _____

Il sottoscritto Geol. Stefano Bruzzone in qualità di **Direttore Operativo** per il Comune di Genova dichiara di aver preso visione e valutato il presente piano di sicurezza e coordinamento ai sensi del D.Lgs.81/08 e di adoperarmi per l'applicazione delle disposizioni ivi contenuti.

Firma _____

Il sottoscritto Fabio Rossi in qualità di Responsabile dei Lavoratori della Sicurezza della **Impresa esecutrice SCAVI AUTOTRASPORTI SRL** dichiaro di aver preso visione e valutato il presente piano di sicurezza e coordinamento ai sensi del D.Lgs.81/08

Firma _____

IL COORDINATORE
dott. geol. Paolo Cascino

**“I.G.A. - Ingegneria Geologia Architettura”
STUDIO TECNICO ASSOCIATO**

LAYOUT DI CANTIERE



001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ

Direttore Arch. Giuseppe
CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA , ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente DIREZIONE AREA TECNICA

Progetto 21.27.03

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri
Geol. Paolo Cascino

Computi metrici - Capitolati

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Geom. Marco Terenzio

Ing. Cristian Salvestri

Studi Geologici

Geol. Giorgio Grassano
Geol. Stefano Bruzzone

Coordinatore per la Sicurezza
(In fase di Progettazione ed Esecuzione)

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Geol. Paolo Cascino

Rilievi

TOPOGRAFO

Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO

Municipio
LEVANTE IX

Quartiere
VALLE STURLA 21

Serie Tavole
PROGETTO

Oggetto della tavola

Integrazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento relativamente all'emergenza Covid-19

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Scala

Data

01/2020

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20475

Codice PROGETTAZIONE

21.27.03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

R7bis
E-G_Tec

PREMESSA

Alla luce delle recenti disposizioni normative per il contenimento del Coronavirus COVID-19, dei DPCM del 9 e 11 marzo 2020, si ritiene necessaria la redazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento inerente le lavorazioni in argomento.

Come da comunicazione del R.U.P. Geol. Giorgio Grassano del 25/03/20 prot. n. 0101448 sono state autorizzate le attività lavorative del cantiere.

Il DPCM 11 marzo 2020 ha ribadito in tal senso che si assumano protocolli di sicurezza anti-contagio e, laddove non fosse possibile rispettare la distanza interpersonale di un metro come principale misura di contenimento, vi sia l'adozione di strumenti di protezione individuale e che siano altresì incentivate le operazioni di sanificazione dei luoghi di lavoro.

Le informazioni, le misure di sicurezza e le disposizioni contenute nel presente documento dovranno essere recepite come integrative a quanto contenuto nel PSC di cantiere, di cui costituiscono aggiornamento.

L'impresa affidataria e quella esecutrice dovranno trasmetterle anche ai propri fornitori, sub affidatari e lavoratori autonomi dandone evidenza al CSE.

TRASMISSIONE

Il nuovo coronavirus è un virus respiratorio che si diffonde principalmente attraverso il contatto con le goccioline del respiro delle persone infette ad esempio tramite:

- la saliva, tossendo e starnutando;
- contatti diretti personali;
- le mani, ad esempio toccando con le mani contaminate (non ancora lavate) bocca, naso o occhi.

In rari casi il contagio può avvenire attraverso contaminazione fecale.

Normalmente le malattie respiratorie non si tramettono con gli alimenti, che comunque devono essere manipolati rispettando le buone pratiche igieniche ed evitando il contatto fra alimenti crudi e cotti.

Secondo i dati attualmente disponibili, le persone sintomatiche sono la causa più frequente di diffusione del virus.

L'OMS considera non frequente l'infezione da nuovo coronavirus prima che sviluppino sintomi.

Il periodo di incubazione varia tra 2 e 12 giorni; 14 giorni rappresentano il limite massimo di precauzione.

La via di trasmissione da temere è soprattutto quella respiratoria, non quella da superfici contaminate. È comunque sempre utile ricordare l'importanza di una corretta igiene delle superfici e delle mani. Anche l'uso di detergenti a base di alcol è sufficiente a uccidere il virus. Per esempio, disinfettanti contenenti alcol (etanolo) al 75% o a base di cloro all'1% (candeggina).

PREVENZIONE

È possibile ridurre il rischio di infezione, proteggendo se stessi e gli altri, seguendo alcuni accorgimenti:

Proteggi te stesso:

- Lavati spesso le mani con acqua e sapone o con soluzione alcolica (dopo aver tossito/starnutito, dopo aver assistito un malato, prima durante e dopo la preparazione di cibo, prima di mangiare, dopo essere andati in bagno, dopo aver toccato animali o le loro deiezioni o più in generale quando le mani sono sporche in qualunque modo).
- Non è raccomandato l'utilizzo generalizzato di mascherine chirurgiche in assenza di sintomi.

Proteggi gli altri:

- Se hai una qualsiasi infezione respiratoria copri naso e bocca quando tossisci e/o starnutisci (gomito interno/fazzoletto monouso);
- Se hai usato un fazzoletto monouso buttalo dopo l'uso;
- Lavati le mani dopo aver tossito/starnutito.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità raccomanda di indossare una mascherina solo se sospetti di aver contratto il nuovo coronavirus e presenti sintomi quali tosse o starnuti o se ti prendi cura di una persona con sospetta infezione da nuovo coronavirus.

Se presenti febbre, tosse o difficoltà respiratorie e hai viaggiato di recente in Cina o se sei stato in stretto contatto con una persona ritornata dalla Cina e affetta da malattia respiratoria segnalalo al numero gratuito 1500, istituito dal Ministero della salute o al numero di emergenza nazionale 112.

Ricorda che esistono diverse cause di malattie respiratorie e il nuovo coronavirus può essere una di queste. Se hai sintomi lievi e non sei stato recentemente in Cina o non sei stato in contatto con persone contagiate in Italia o non sei stato in zone ad alta diffusione del contagio, contatta il MMG (Medico di Medicina Generale) e rimani a casa fino alla risoluzione dei sintomi applicando le misure di igiene, che comprendono l'igiene delle mani (lavare spesso le mani con acqua e sapone o con soluzioni alcoliche) e delle vie respiratorie (starnutire o tossire in un fazzoletto o con il gomito flesso, utilizzare una mascherina e gettare i fazzoletti utilizzati in un cestino chiuso immediatamente dopo l'uso e lavare le mani).

Se presenti sintomi come quelli descritti, informa immediatamente il Datore di lavoro se ti trovi al lavoro. Altrimenti fai una telefonata in azienda prima di andare al lavoro, se ti trovi a casa.

Ne conseguirà che il lavoratore avrà l'obbligo privato di segnalare tale condizione al Dipartimento di prevenzione dell'azienda sanitaria competente per territorio o al Medico di Medicina Generale (MMG), ai fini dell'adozione, da parte dell'autorità competente, di ogni misura necessaria, ivi compresa la permanenza domiciliare fiduciaria con sorveglianza attiva.

MISURE DA ADOTTARE IN CASO “SOSPETTO”

La definizione di “caso sospetto” secondo il Ministero della Salute è la seguente:

Persona con infezione respiratoria acuta (insorgenza improvvisa di almeno uno dei seguenti sintomi: febbre, tosse, dispnea) che ha richiesto o meno il ricovero in ospedale e nei 14 giorni precedenti l’insorgenza della sintomatologia, ha soddisfatto almeno una delle seguenti condizioni:

- storia di viaggi o residenza in Cina;
- oppure
- contatto stretto con un caso probabile o confermato di infezione da SARS-CoV-2;
- oppure
- ha lavorato o ha frequentato una struttura sanitaria dove sono stati ricoverati pazienti con infezione da SARSCoV-2.

In accordo con la circolare 03.02.2020 del Ministero della Salute, qualora il personale nel corso dell’attività lavorativa (es. durante le operazioni di primo soccorso), venga a contatto con un soggetto che risponde alla definizione di caso sospetto (così come definito dall’all. 1 della circolare Ministero Salute 22.02.2020); si dovrà provvedere direttamente o nel rispetto di indicazioni fornite dall’azienda a contattare i servizi sanitari segnalando che si tratta di caso sospetto per nCoV.

Nell’attesa dell’arrivo dei sanitari:

- evitare contatti ravvicinati con la persona;
- se disponibile, fornirla di una maschera di tipo FFP2 o FFP3;
- lavarsi accuratamente le mani. Prestare particolare attenzione alle superfici corporee che sono venute eventualmente in contatto con i fluidi (secrezioni respiratorie, urine, feci) del malato;
- far eliminare in sacchetto impermeabile chiuso i fazzoletti di carta utilizzati.

Si raccomanda di fornire agli addetti al primo soccorso tali specifiche informazioni.

MISURE SPECIFICHE

Premesso che l’attività specifica del cantiere non è stata interessata da alcun blocco, occorre rispettare alcune misure prescrittive.

Infatti, l’art. 1 del DPMC 8 marzo (cui rinvia l’art. 1, c. I, DPCM 9 marzo) prevede tra le 18 misure restrittive che gli spostamenti delle persone sono consentiti nei seguenti casi:

- **per comprovate esigenze lavorative,**
- per situazioni di necessità,
- per motivi di salute.

Dunque, chiarito che si può andare al lavoro, occorre, altresì, rilevare la raccomandazione di restare a casa per i sintomatici da infezione respiratoria e febbre maggiore di 37,5° C.

Per potersi muovere per “comprovate esigenze lavorative” occorre autocertificare attraverso la modulistica predisposta nel DPCM tale condizione.

Altro aspetto è legato agli spostamenti del personale tra le diverse regioni italiane, ad esempio nel pendolarismo giornaliero o settimanale delle squadre degli operai.

Si rende, dunque, necessario il “monitoraggio del personale di cantiere”.

Molti lavoratori “fuori sede” hanno infatti il proprio comune di residenza lontano dai luoghi in cui sono chiamati ad operare, instaurando un meccanismo di ingressi in una determinata Regione il lunedì mattina e un contro esodo il venerdì pomeriggio.

A tal fine alcune Regioni si sono già dotate di propri modelli di Dichiarazione dove viene indicata la Regione, la Provincia ed il Comune di Provenienza ed il motivo dello spostamento sul territorio nazionale, in questo caso, per comprovate esigenze lavorative.

Per tale motivo è necessario che ciascun lavoratore residente fuori dai confini regionali del cantiere in cui opera, compili la Dichiarazione in quanto “persona proveniente da altra Regione”.

- Se il caso specifico lo contempla ogni operaio dunque dovrà consegnare al suo ingresso in cantiere tale dichiarazione firmata.

MISURE DI SICUREZZA PER PREVENIRE IL CONTAGIO IN CANTIERE

Durante l'esecuzione delle lavorazioni, è assolutamente necessario rispettare la distanza minima tra le persone, prevista all'art. 2 del DPCM 8 marzo 2020 e confermata dai DPCM 9 e 11 marzo 2020, **di almeno 1 metro**.

- Nel caso in cui per casi “limitati e strettamente necessari” per le attività da eseguirsi in cantiere, sia inevitabile la distanza ravvicinata tra due operatori, gli operatori dovranno indossare guanti e mascherina del tipo FFP2 o FFP3. Senza tali misure di sicurezza è vietata la lavorazione, secondo il disposto dei DPCM.

- Ogni ditta presente in cantiere dovrà garantire per i suoi operai la sanificazione degli ambienti ufficio/spogliatoio/mensa-ristoro e wc (come indicato in Allegato 1 del DPCM 8/3/2020):

le superfici dovranno essere pulite, almeno quotidianamente, con disinfettante a base di cloro o alcool.

È ritenuto efficace un primo passaggio con detergente neutro ed un secondo passaggio con ipoclorito di sodio 0,1% o con etanolo al 70%.

- **Ogni ditta presente in cantiere deve garantire per i suoi operai la disponibilità di soluzioni idroalcoliche per il lavaggio delle mani.**

- I lavoratori sono obbligati a lavarsi le mani con tale soluzione all'ingresso in cantiere, prima e dopo le pause pranzo e all'ingresso e all'uscita dai servizi igienici. I mezzi di cantiere (quali ad es. escavatori, piattaforme elevatrici, pale), se utilizzati da più persone, dovranno essere igienizzati (per la porzione riguardante quadro di comando, volante, maniglie, etc.), ogni volta prima e dopo il loro utilizzo con apposita soluzione idroalcolica.
- Gli attrezzi manuali dovranno essere dati in dotazione ad un solo operaio ed utilizzati con i guanti. Si suggerisce di provvedere alla loro igienizzazione, almeno quotidiana, con soluzione idroalcolica. In particolare, è obbligatorio provvedere alla igienizzazione in caso si preveda un uso promiscuo da parte delle maestranze.
- L'impiego di ascensori e montacarichi (ove presenti) è consentito esclusivamente ad un operatore per volta, o, in alternativa, con l'impiego di mascherine FFP2 o FFP3. I comandi, le pulsantiere dovranno essere igienizzate con apposita soluzione idroalcolica prima e dopo l'uso.
- Per i momenti relativi alla pausa pranzo, se non può essere garantita la distanza di minimo 1 metro tra i lavoratori, andrà effettuata una turnazione degli stessi per evitarne l'aggregazione, sfalsando se necessario la suddetta pausa di 30 minuti l'una dall'altra.
- Turnazioni e numero di operai per ogni turno andranno stimati in base agli spazi presenti in cantiere. L'importante è che durante la pausa pranzo venga rispettata la distanza minima di un metro ogni lavoratore, e gli stessi non dovranno essere seduti l'uno di fronte all'altro.
- Negli spogliatoi, se non può essere garantita la distanza di minimo 1 metro tra i lavoratori, andrà effettuata una turnazione degli stessi per evitarne l'aggregazione ed il rispetto della distanza minima.
- L'attività della consegna di materiali in cantiere avverrà posizionando gli stessi nell'apposita area di scarico prevista nel Layout di Cantiere. Tali operazioni dovranno avvenire sempre garantendo la distanza di almeno 1 mt tra le persone, nel caso in cui ciò non sia possibile è necessario dotarsi di mascherine FFP2 o FFP3. Lo scambio della documentazione dei materiali consegnati in cantiere (bolle, fatture..) dovrà avvenire tramite l'utilizzo di guanti monouso (qualora non disponibili, lavare le mani con soluzione idroalcolica).
- Andranno altresì stampate ed affisse sulle bacheche delle baracche di cantiere le disposizioni dell'allegato 1 del DPCM 8 marzo 2020.
- In cantiere dovranno essere conservate a scopo precauzionale, nella cassetta di pronto soccorso o nelle immediate vicinanze, una o più mascherine FFP2 o FFP3, in base al numero dei lavoratori presenti.
- Nel caso in cui un operaio presentasse sintomi di infezione respiratoria e più di 37,5 di febbre, dovrà dotarsi immediatamente di una delle suddette mascherine, non dovrà entrare in contatto con nessun altro operaio, avviserà (eventualmente per il tramite degli addetti al Primo Soccorso) gli operatori di Sanità Pubblica per attivare le procedure necessarie facendo riferimento ai numeri di emergenza previsti:
- il numero 1500 del Ministero della salute, attivo 7 giorni su 7, dalle 8 alle 20;

- il numero di emergenza nazionale 112.

MISURE DI SICUREZZA PER PREVENIRE IL CONTAGIO DURANTE LO SPOSTAMENTO CON I MEZZI AZIENDALI

- Si raccomanda la disponibilità per gli autisti e per il personale che utilizza mezzi aziendali di soluzioni idroalcoliche per consentire la pulizia costante (almeno quando si scende e si sale sul mezzo) delle parti in contatto con le mani (volante, cambio, ecc.).
- Durante il viaggio si raccomanda il continuo ricambio di aria all'interno dell'abitacolo.
- In caso di presenza di altre persone, oltre l'autista, non potendosi rispettare la distanza minima di 1 metro tra le persone, si raccomanda l'utilizzo da parte di tutti i viaggiatori di mascherina FFP2 o FFP3.

RUOLI, COMPITI E RESPONSABILITA'

RUOLO	COSA NON FARE	COSA DEVE FARE	COSA PUÒ FARE
LAVORATORE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Non deve recarsi a lavoro nel caso in cui presenti sintomatologia da infezione respiratoria e febbre (maggiore di 37,5° C) 2. Non deve recarsi a lavoro nel caso in cui sia stato a contatto con persone sottoposte alla misura della quarantena ovvero risultati positivi al virus 3. Non deve farsi prendere dal panico 4. Non deve disattendere le disposizioni normative e le disposizioni impartite dal Datore di Lavoro e dal CSE 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Se il lavoratore opera in una Regione diversa da quella di residenza, al suo ingresso in cantiere deve consegnare la Auto-Dichiarazione provenienza da Regioni diverse 6. Deve rispettare le norme igieniche e di sicurezza dettate dall'Allegato 1 del DPCM 08/03/2020 e la distanza minima di 1 mt prevista all'art. 2 del DPCM 8 marzo 2020 e confermati dai DPCM 9e 11 marzo 2020 7. Se, per alcune attività in cantiere, è inevitabile la distanza ravvicinata tra due operatori, gli operatori dovranno indossare mascherina del tipo FFP2 o FFP3S 8. Se il lavoratore accusa un malore in cantiere riconducibile ai sintomi del COVID-19 deve immediatamente munirsi di mascherina FFP2 o FFP3, deve mettersi in isolamento e provvedere, anche tramite l'addetto al PS a contattare il Servizio Sanitario Nazionale 9. I lavoratori sono obbligati a lavarsi le mani con soluzione idroalcolica all'ingresso in cantiere, prima e dopo le pause pranzo e all'uscita dai servizi igienici. 10. Gli attrezzi manuali dovranno essere dati in dotazione ad un solo operaio ed utilizzati con i guanti. Si suggerisce di provvedere alla loro igienizzazione, almeno quotidiana, con soluzione idroalcolica. In particolare è obbligatorio provvedere alla igienizzazione in caso si preveda un uso promiscuo da parte delle maestranze. 11. I mezzi di cantiere (quali ad es. escavatori, piattaforme elevatrici, pale), se utilizzati da più persone, dovranno essere igienizzati (per la porzione riguardante quadro di comando, volante, maniglie); ogni volta prima e dopo il loro utilizzo con apposita soluzione idroalcolica 12. L'impiego di ascensori e montacarichi è consentito solo un operatore per volta, o in alternativa con l'impiego di mascherine FFP2 o FFP3. I comandi, le pulsantiere dovranno essere igienizzate con apposita soluzione idroalcolica prima e dopo l'uso. 	<ol style="list-style-type: none"> 13. Può segnalare al capocantiere/direttore di cantiere eventuali carenze di sicurezza nel cantiere ed eventuali colleghi non rispettosi nelle norme igieniche e di sicurezza. 14. Può agevolare il rispetto delle misure di sicurezza ed igiene impartite dai DPCM 8-9-11 marzo 2020 allontanandosi dalle aree di cantiere dove momentaneamente si rischia di non rispettare la distanza di minimo 1 mt tra le persone. 15. Può gestire le pause lavorative in modo di agevolare la turnazione

<p>N.B. Di seguito vengono riportate le figure del direttore di cantiere, addetto al primo soccorso e preposto, essendo loro stessi lavoratori valgono tutti i punti precedenti già specificati per il singolo lavoratore. Di seguito vengono riportati per ciascuna figura solo i compiti e i divieti specifici.</p>			
<p>DIRETTORE DI CANTIERE</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Deve raccogliere e archiviare in cantiere, in apposito raccoglitore tutte le Dichiarazioni dei lavoratori provenienti da Regioni differenti rispetto a quella in cui si opera 2. Deve verificare che mezzi, attrezzi, locali igienici e baraccamenti siano igienizzati 3. Deve verificare che i lavoratori mantengano le distanze di sicurezza e rispettino le norme dettate dall'Allegato 1 del DPCM 08/03/2020. 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Può sospendere un lavoratore nel caso in cui non rispetti le norme igieniche e di sicurezza 5. Può delegare le attività di verifica e controllo sui lavoratori, riportate di fianco, nn. 1-2-3, al capo cantiere o al preposto, previa loro accettazione.
<p>ADDETTO PRIMO SOCCORSO</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Nel caso in cui un operaio accusasse un malore in cantiere riconducibile ai sintomi del COVID-19 deve allontanare gli altri operai in modo che l'operaio, munito di mascherina FFP2 o FFP3, si trovi in isolamento e, nel caso l'operaio avesse difficoltà a contattare l'emergenza sanitaria provvede al posto suo illustrando la situazione con precisione 	
<p>PREPOSTO/ CAPO CANTIERE</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Nel caso in cui un operaio accusasse un malore in cantiere riconducibile ai sintomi del COVID-19 deve immediatamente avvisare il Datore di Lavoro e aiutare l'Addetto al Primo Soccorso per l'interdizione dell'area e l'allontanamento degli altri operai dal sito 2. Nel caso in cui delegato dal Direttore di cantiere deve raccogliere e archiviare in cantiere, in apposito raccoglitore tutte le Dichiarazioni dei lavoratori provenienti da Regioni differenti rispetto a quella in cui si opera 3. Deve verificare che mezzi, attrezzi, locali igienici e baraccamenti siano igienizzati 4. Deve verificare che i lavoratori mantengano le distanze di sicurezza e rispettino le norme dettate dall'Allegato 1 del DPCM 08/03/2020. 	

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300,00 E 400,00 s.l.m.) IN LOC. BAVARI

<p>DATORE DI LAVORO</p>	<p>1. Non deve recarsi a lavoro nel caso in cui presenti sintomatologia da infezione respiratoria e febbre (maggiore di 37,5° C)</p> <p>2. Non deve recarsi a lavoro nel caso in cui sia stato a contatto con persone sottoposte alla misura della quarantena o wvero risultati positivi al virus</p>	<p>3. Deve informare i lavoratori circa le misure di igiene e sicurezza da attuare ai sensi dell'Allegato 1 del DPCM 08/03/2020 e ai sensi dell'art. 2 del DPCM 8 marzo 2020 e confermate dai DPCM 9 e 11 marzo 2020. Tale documentazione deve essere consegnata al lavoratore e firmata per presa visione.</p> <p>4. Deve assicurarsi che i numeri per le emergenze COVID-19 siano aggiunti ai Numeri Utili già conservati in cantiere</p> <p>5. Stabilisce/Verifica chi tra direttore di cantiere/capocantiera/preposto debba far rispettare agli operai le misure di igiene e sicurezza sovra citate</p> <p>6. Provvede a mettere a disposizione dei lavoratori mascherine, guanti, soluzioni disinfettanti mani e tutti i prodotti per la sanificazione di ambienti, mezzi e attrezzature.</p> <p>7. Provvede a rendere quotidiane le pulizie/igienizzazioni dei baraccamenti ad opera di ditte esterne specializzate</p> <p>8. Se un lavoratore in cantiere fosse risultato positivo al COVID-19 deve assicurarsi che tutti i lavoratori che possano essere entrati in contatto con lui vengano sottoposti alle previste verifiche e controlli da parte degli organi sanitari</p> <p>9. Aggiorna il POS con le indicazioni specifiche aggiuntive per l'emergenza COVID-19</p>	<p>10. Può proporre al Committente/RL la sospensione delle attività di cantiere se procrastinabili o nell'impossibilità di poter rispettare appieno le misure igienico-sanitarie</p>
<p>RESPONSABIL E LAVORI/ COMMITTENTE</p>	<p>// idem</p>	<p>1. Deve verificare che il CSE stia provvedendo a coordinare i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomia seguito delle nuove disposizioni per il COVID-19 (distanza minima, nuovi DPI, igienizzazione, turnazioni servizio mensa e spogliatoio..) nonché provveda a ribadire loro le informative circa le nuove procedure di sicurezza da adottare, tramite elaborati descrittivi, informative, verbali di cantiere, aggiornamento Layout di cantiere.. etc.</p>	<p>3. E' opportuno che provveda a procrastinare le attività differibili, valutando la possibilità di sospendere i lavori.</p> <p>4. Può disporre la richiesta di sospensione lavori e la successiva ripresa finita l'emergenza COVID-19. In tal caso deve provvedere all'aggiornamento della Notifica Preliminare</p>

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300,00 E 400,00 s.l.m.) IN LOC. BAVARI

		<p>2. Deve provvedere ad intervenire sulle imprese inadempienti alle disposizioni attuate, rilevate in sede di sopralluogo e segnalate da parte del CSE.</p>	<p>presso gli Organi Competenti ed alla Comunicazione di Sospensione al Comune.</p>
DIRETTORE LAVORI	// idem	<p>1. Nel caso in cui si verificassero casi sospetti di lavoratori positivi al coronavirus deve sospendere l'attività di cantiere fintanto non sia accertata o meno la positività degli operai.</p>	<p>2. Può cercare di modificare, di concerto con il CSE, il cronoprogramma dei lavori per cercare di sfalsare spazialmente il maggior numero di attività lavorative, proponendo eventualmente anche turni di lavoro in modo da diminuire il numero delle maestranze presenti in cantiere contemporaneamente.</p> <p>3. Può in accordo con il Committente richiedere la sospensione lavori trasmettendola al Comune per la richiesta di modifica dei termini di ultimazione lavori e per l'eventuale rateizzazione degli oneri urbanizzazione.</p>
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE	// idem	<p>1. Deve provvedere a coordinare i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi a seguito delle nuove disposizioni per il COVID-19 (distanza minima, nuovi DPI, igienizzazione, turnazioni servizio mensa e spogliatoio..) ribadendo loro le informative circa le nuove procedure di sicurezza da adottare, tramite elaborati descrittivi, informative, verbali di cantiere, ... etc.</p> <p>2. Aggiorna il PSC e i relativi allegati</p> <p>3. Durante i sopralluoghi in cantiere deve verificare che i lavoratori rispettino le disposizioni attuate. In caso di inadempimento deve provvedere alla sospensione della lavorazione ed alla segnalazione al committente/RL.</p> <p>4. Verifica che i numeri per le emergenze COVID-19 siano aggiunti ai Numeri Utili già conservati in cantiere</p> <p>5. Verifica che siano messe a di-</p>	<p>10. Predisporre video conferenze tra committente e datori di lavoro per seguire quotidianamente l'andamento delle attività, raccogliere dubbi, proposte, coordinare e condividere modalità di esecuzione in sicurezza</p> <p>11. Può cercare di modificare, di concerto con il Direttore Lavori, il cronoprogramma dei lavori per cercare di sfalsare spazialmente il maggior numero di attività lavorative, proponendo eventualmente anche turni di lavoro in modo da diminuire il numero delle maestranze presenti in cantiere contemporaneamente</p>

		<p>sposizione dei lavoratori mascherine, guanti, soluzioni disinfettanti mani e tutti i prodotti per la sanificazione di ambienti, mezzi e attrezzature.</p> <p>6. Verifica la pulizie/igienizzazioni dei baraccamenti di cantiere</p> <p>7. Verifica l'allestimento dei baraccamenti per la pausa ristoro e stabilisce il numero massimo di lavoratori in base alla dimensione degli spazi e degli arredi disponibili, predisponendo eventuali turni</p> <p>8. Verifica le dimensioni degli spogliatoi predisponendo il numero massimo di lavoratori presenti contemporaneamente all'interno</p> <p>9. Nel caso in cui si verificassero casi sospetti di lavoratori positivi al coronavirus contatta il Direttore Lavori e il Committente per sospendere l'attività di cantiere fintanto non sia accertata o meno la positività degli operai.</p>	
PROGETTISTA	// idem		<p>1. Può essere chiamato ad intervenire dal Direttore dei Lavori, in accordo con Committente e CSE, nel caso in cui sia necessario, per la prosecuzione delle attività in sicurezza, modificare aspetti progettuali adottando nuove soluzioni tecniche o tecnologiche.</p>

SANZIONI

Violare le regole del governo sulla limitazione degli spostamenti e dei contatti per l'emergenza coronavirus è un reato.

Con il mutare delle condizioni, e l'estensione delle restrizioni all'intero territorio nazionale, l'impiego delle Forze dell'Ordine è stato rimodulato ed esteso, dando ovviamente la priorità alle regioni e alle province maggiormente colpite.

Le ipotesi di reato che si potrebbero venire a configurare per i cittadini negligenti sono le seguenti (in ordine di gravità):

1) L'articolo 650 del Codice penale parla dell'inosservanza di provvedimento di un'autorità: la pena prevista è l'arresto fino a tre mesi o l'ammenda fino a 206 euro. È questo il caso di chi ha febbre oltre i 37.5 gradi, tosse, raffreddore e altri sintomi associati al coronavirus. Se non si mette in autoisolamento e lo segnala al medico curante o alla Asl, rischia, oltre al procedimento per violazione dei provvedimenti dell'autorità, un processo per lesioni o tentate lesioni volontarie, punibile da tre a sette anni.

2) Se si compila una autodichiarazione sostenendo di doversi spostare per motivi di salute, per esigenze lavorative o altre condizioni di necessità, e invece queste condizioni non sussistono, si configura il reato di falsa attestazione ad un pubblico ufficiale. È previsto l'arresto in flagranza e la procedibilità d'ufficio. I pubblici ufficiali che non denunciano rischiano il reato di omessa denuncia, articolo 361 del codice penale.

3) L'articolo 452 del Codice penale, ben più grave, riguarda i delitti colposi contro la salute pubblica, che persegue tutte le condotte idonee a produrre un pericolo per la stessa. In questo caso c'è l'arresto dai sei mesi ai tre anni. È il caso di chi, consapevole di essere contagiato, o di essere stato a contatto con persone positive al virus, continua ad avere relazioni sociali senza prendere precauzioni, non curandosi della possibilità di trasmettere il contagio. Se infatti dovesse contagiare persone malate o immunodepresse fino a provocarne la morte, il reato si potrebbe trasformare in omicidio doloso, pena la reclusione fino a 21 anni.

Ovviamente alla base di qualsiasi illecito penale deve essere dimostrato che il soggetto ha agito con negligenza, imprudenza, e bisognerà accertare se poteva o doveva evitare il contatto. Il dolo implica la volontà di creare il contagio, o comunque l'accettazione dell'evento contagio: se parliamo di dolo parliamo del fatto che il soggetto accetta che l'evento si verifichi.

ELENCO MISURE IGIENICO-SANITARIE DI CUI ALL'ALLEGATO 1 DPCM 8/3/20

Norme igienico-sanitarie indicate in Allegato 1 del DPCM 08/03/2020

- o Lavarsi spesso le mani.
- o Evitare il contatto ravvicinato con persone che soffrono di infezioni respiratorie acute.
- o Evitare abbracci e strette di mano.
- o Mantenimento, nei contatti sociali, di una distanza interpersonale di almeno un metro.
- o Igiene respiratoria (starnutire e/o tossire in un fazzoletto evitando il contatto delle mani con le secrezioni respiratorie).
- o Evitare l'uso promiscuo di bottiglie e bicchieri.
- o Non toccarsi occhi, naso e bocca con le mani.
- o Coprirsi bocca e naso se si starnutisce o tossisce.
- o Non prendere farmaci antivirali e antibiotici, a meno che siano prescritti dal medico.
- o Pulire le superfici con disinfettanti a base di cloro o alcol.
- o Usare la mascherina solo se si sospetta di essere malati o se si presta assistenza a persone malate.

INDICAZIONI PER LA PREPARAZIONE DI SOLUZIONE ALCOLICA SECONDO LE INDICAZIONI DELL'OMS

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha fornito le sue precise indicazioni in un documento-guida per mettere a punto un disinfettante molto simile a quelli largamente diffusi in commercio. L'ingrediente base è l'alcol etilico, efficacissimo per disinfettare le mani purché mescolato con acqua e in una concentrazione di alcol tra il 60% e l'80% circa.

La brochure in inglese con tutte le informazioni necessarie per la realizzazione dei disinfettanti per mani è scaricabile al seguente link: https://www.who.int/gpsc/information_centre/handrub-formulations/en/.

Gli ingredienti per 1 litro di soluzione:

833 ml di alcol etilico al 96%

42 ml di acqua ossigenata al 3%

15 ml di glicerina (glicerolo) al 98%

Acqua distillata oppure acqua bollita per 1 minuto e fatta raffreddare (quanto basta per arrivare a 1 litro).

Procedimento:

Il contenitore può essere di plastica o vetro, mentre la soluzione può essere mescolata con attrezzi di plastica, metallo.

Si versano 833 ml di alcol nel recipiente, poi si mescolano 42 ml di acqua ossigenata. Alla miscela si aggiungono 15 ml di glicerolo per rendere tutto il composto più viscoso e, infine, l'acqua previamente bollita (oppure l'acqua distillata).

La soluzione ottenuta può essere conservata in una o più bottigliette.

La soluzione va fatta riposare 72 ore per permettere all'acqua ossigenata di eliminare eventuali spore presenti nel contenitore.

Essendo l'alcool una sostanza molto volatile i contenitori devono garantire la buona tenuta per evitarne la fuoriuscita altrimenti si abbasserebbe la percentuale utile di alcool e la soluzione perderebbe di efficacia.

In alternativa si indica la preparazione della soluzione con le misure espresse in grammi (nel caso di impiego di una bilancia invece del cilindro graduato).

Gli ingredienti per 200 ml di soluzione:

135 g alcool etilico 96%

8 g acqua ossigenata a 10 volumi (quella che si usa di solito, al 3%)

4 g glicerina

22 g acqua distillata sterilizzata oppure acqua bollita per 1 minuto e fatta raffreddare.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- Protocollo condiviso di regolazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid-19 negli ambienti di lavoro – 14 marzo 2020.
- DPCM 11 marzo 2020.
- Decreto-legge 23 febbraio 2020, n. 6

IL COORDINATORE
dott. geol. Paolo Cascino

“I.G.A. - Ingegneria Geologia Architettura”
STUDIO TECNICO ASSOCIATO

VERBALE DI PRESA VISIONE E ACCETTAZIONE DELL'INFORMATIVA E DELLE DISPOSIZIONI CONTENUTE NELL'INTEGRAZIONE AL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Il sottoscritto Fabio Rossi in qualità di Responsabile dei Lavoratori della Sicurezza della **Impresa esecutrice
SCAVI AUTOTRASPORTI SRL** dichiaro di aver preso visione e valutato il presente documento, e di
trasmetterlo a tutte le maestranze impegnate nel cantiere al quale è riferito.

Firma _____

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ

Direttore Arch. Giuseppe
CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA , ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

DIREZIONE AREA TECNICA

Progetto

21.27.03

CAPO PROGETTO

Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri
Geol. Paolo Cascino

Computi metrici - Capitolati

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Geom. Marco Terenzio

Ing. Cristian Salvestri

Studi Geologici

Geol. Giorgio Grassano
Geol. Stefano Bruzzone

Coordinatore per la Sicurezza
(In fase di Progettazione ed Esecuzione)

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Geol. Paolo Cascino

Rilievi

TOPOGRAFO

Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO

Municipio

LEVANTE

IX

Quartiere

VALLE STURLA

21

Serie Tavole

PROGETTO

Oggetto della tavola

Fascicolo tecnico dell'opera

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Scala

Data

01/2020

Tavola N°

R8

E-G_Tec

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20475

Codice PROGETTAZIONE

21.27.03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

1.	ANAGRAFICA DEL CANTIERE.....	2
2.	PREMESSA.....	2
2.1	GENERALITA'.....	2
3.	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA.....	3
3.1	INDIVIDUAZIONE DELLE OPERE.....	3
4.	SOGGETTI E RESPONSABILITA'.....	3
4.1	SOGGETTI COINVOLTI.....	3
4.2	PROGETTISTI.....	5
4.3	IMPRESA ESECUTRICE.....	5
4.4	INDIRIZZI E NUMERI DI TELEFONO UTILI.....	5

ANAGRAFICA DEL CANTIERE

Cantiere

- **Indirizzo** Via Livello - Bavari
- **Comune** Genova
- **Città Metropolitana** Genova

Dati presunti

- **Inizio lavori** ù ù ù ù ù ù ù ù
- **Fine lavori** ù ù ù ù ù ù ù ù

Descrizione dell'opera

L'area d'intervento è situata nel territorio comunale di Genova, in Via Livello in Località Bavari. Nello specifico le criticità hanno coinvolto il tratto di versante in corrispondenza dell'impianto sportivo Taviani. L'area in dissesto riguarda un ampio settore di versante che incombe sulla strada e su nuclei isolati dell'abitato di Bavari, complessivamente per una lunghezza di circa 75 m ed una larghezza di circa 180 m, nell'alto bacino del T. Sturla.

Le criticità si sono manifestate in seguito all'evento meteorologico del 29/11/19 sul versante SE del M.te Castellaro (458 mt. s.l.m.m).

Per far fronte alle problematiche sopra descritte si sono previsti i seguenti interventi:

- completamento della pulizia del versante con taglio della vegetazione arbustiva e arborea e disgaggio del materiale lapideo instabile su tutta la superficie interessata;
- sistemazione del materiale franato lungo il pendio in condizioni di stabilità, eseguito a mano o con l'ausilio di mezzo meccanico;
- **INTERVENTO ATTIVO**: - posa in opera di rete spider ad alta resistenza e chiodatura della zona caratterizzata da instabilità (ZONA A) per garantire l'immobilità;
- **INTERVENTO PASSIVO**: - posa in opera di barriera paramassi del tipo ad elevato assorbimento di energia, deformabile, con fondazioni e ancoraggi adeguatamente immorsati nella roccia del substrato;
- utilizzo di elicottero per il trasporto e posizionamento in loco dei materiali sopra descritti.

La tipologia dell'intervento permetterà di stabilizzare il pendio ed i carichi su di esso. La finalità è quella di costituire degli elementi di rinforzo del terreno, fornendo una adeguata resistenza allo sforzo di taglio agente in corrispondenza delle superfici di scivolamento più critiche.

PREMESSA

GENERALITÀ

I contenuti del presente elaborato con i suoi allegati costituiscono il Fascicolo Tecnico informativo dell'opera in oggetto così come previsto dal D.Lgs. 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni.

IL PRESENTE FASCICOLO INDIVIDUA:

- Anagrafica del cantiere;
- Premessa;
- Caratteristiche generali dell'opera;
- Soggetti coinvolti, loro responsabilità e competenze;
- Imprese esecutrici;
- Indirizzi e numeri telefonici utili;
- Allegati e documenti.

PRESCRIZIONI E MODALITA' DI INTERVENTO MANUTENTIVO DELL'INTERA STRUTTURA:

- Misure Preventive e cadenze interventi.

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA

INDIVIDUAZIONE DELLE OPERE

Abitato di Bavari nel Comune di Genova, Via Livello.

SOGGETTI E RESPONSABILITA'

SOGGETTI COINVOLTI

Committente

Comune di Genova (GE) nella persona del R.U.P. (Geol. Giorgio Grassano)

Responsabilità e competenze

Il soggetto per conto del quale l'intera opera viene realizzata, indipendentemente da eventuali frazionamenti della sua realizzazione. La sua individuazione non pone particolari problemi, può anche, avendone i requisiti, svolgere le funzioni di coordinatore sia per la progettazione che per l'esecuzione.

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione

Persona fisica	Geol. Paolo Cascino
Indirizzo	Viale Dante n°97/1 - Sestri Levante (GE)
Telefono	0185/42052
Posta elettronica	info@igastudio.it

Responsabilità e competenze

Sono quelle introdotte dalla legislazione corrente ed in particolare quelle di intervenire attivamente nella progettazione esecutiva onde eliminare all'origine i pericoli delle fasi di lavorazione delle opere in progetto, di redigere i piani di sicurezza ed il fascicolo edificio/cantiere.

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Realizzazione

Persona fisica	Geol. Paolo Cascino
Indirizzo	Viale Dante né97/1 - Sestri Levante (GE)
Telefono	0185/42052
Posta elettronica	info@igastudio.it

Responsabilit  e competenze

Sono quelle introdotte dalla legislazione corrente ed in particolare quelle di intervenire attivamente nelle operazioni esecutive onde assicurare l'attuazione delle misure di sicurezza contenute nei piani di sicurezza, di adeguare le misure e gli apprestamenti alle intervenute esigenze di cantiere, di eliminare le interferenze o ridurre i rischi indotti dall'attivit  simultanea o successiva degli operatori del cantiere.

Per il soggetto, di seguito denominato CSP, incaricato, dal committente o dal responsabile dei lavori. Per pertanto il soggetto che, su incarico del committente o del responsabile dei lavori, deve redigere o far redigere il piano di sicurezza e di coordinamento e deve predisporre il fascicolo tecnico.

Direttore dei Lavori

Persona fisica	Geol. Giorgio Grassano
Indirizzo	Via di Francia 1 piano 7 - Genova (GE)
Telefono	010/5573620
Posta elettronica	ggrassano@comune.ge.it

Responsabilit  e competenze

Oltre a quelle specifiche a favore del committente, il D.L. per l'attuazione delle misure di sicurezza   chiamato a cooperare con il CSP ed il CSE onde ottenere la effettiva attuazione delle misure di sicurezza previste nel piano affidate alla attivit  del CSE.

Ci si riferisce alla descrizione della figura di D.L. per conto della Pubblica Amministrazione (obbligatoria, ai sensi del D.P.R. 207/2010), data la particolarit  della figura all'interno dell'organizzazione aziendale interessata.

Direttore Tecnico di Cantiere

Persona fisica	Sig. Fabio Rossi
-----------------------	------------------

Responsabilit  e competenze

Sono tutte quelle indotte dalla legislazione corrente a carico del datore di lavoro di cui diventa mandatario attraverso opportune procedure gestionali; e in particolare:

- redigere e fa proprio il documento di valutazione cantiere;
- lo rende costantemente coerente con le misure di sicurezza previste nel piano di sicurezza e nelle relative edizioni revisionate dal CSE di concerto con il CSP;

- esercita la sorveglianza sulla attuazione di tutte le misure di sicurezza previste nelle procedure dei settori topologici o tecnologici alla sovrintendenza dei suoi preposti nonché dei responsabili delle imprese co-esecutrici o dei fornitori o sub-appaltatori, attua le misure di informazione e formazione previste con i lavoratori e con i loro rappresentanti per la sicurezza (RLS).

Tale figura professionale è definita come quell'organo tecnico che esegue la direzione tecnica dei lavori a norme e per conto dell'appaltatore che porta ad esecuzione le opere mediante la propria organizzazione d'impresa, in chiave di sufficiente autonomia economica, tecnica, organizzativa ed operativa.

Datore di lavoro

_____.

Lavoratori autonomi

Ditta/Persona fisica Da definire in fase di esecuzione

Responsabilità e competenze

Sono quelle previste dalla legislazione corrente ed in particolare:

- se inseriti in reparti operativi alle dipendenze di un preposto attuano le misure comportandosi come lavoratore;
- se inseriti in una operazione autonoma in co-presenza di altri reparti o lavoratori autonomi attuano tutte le misure di sicurezza come se fossero incaricati in qualità di preposti o di responsabili tecnici del reparto o del settore.

PROGETTISTI

Persona fisica Ing. Cristian Salvestri / Geol. Paolo Cascino

Indirizzo Viale Dante n°97/1 - Sestri Levante (GE)

Telefono 0185/42052

Posta elettronica info@igastudio.it

IMPRESA ESECUTRICE

Impresa edile

Scavi Autotrasporti s.r.l. / Via Lencisa 27/2 Ceranesi (Ge)

INDIRIZZI E NUMERI DI TELEFONO UTILI

Numero unico emergenze

Telefono: 112

Municipio IX Levante tel. 010.5574399

P.zza Nievo 1 - Genova (GE)

e-mail: municipio9segnalazioni@comune.genova.it

Ospedale San Martino: tel. 010-5551

Largo Rosanna Benzi, 10 - 16132 Genova (GE)

Comando VvF chiamate per soccorso: tel. 115

Misure preventive

1) Manutenzione delle reti paramassi

Le opere sono state progettate allo scopo di intercettare il materiale di distacco dal versante.

Cadenza

Biennale

Rischi

caduta dall'alto, caduta di materiale dall'alto, movimentazione dei carichi, punture, tagli, contusioni, cadute, scivolamenti.

Punti critici

accessi ai luoghi di lavoro: viabilità pedonale e/o con piccoli mezzi.

Sicurezza dei luoghi di lavoro: ispezione delle pareti prima dell'esecuzione degli interventi.

Approvvigionamento e movimentazione dei materiali: zone di deposito dei materiali alla base del versante, con accesso da Via Livello.

Interferenze e protezione terzi: segnalazione dell'area di cantiere attraverso la predisposizione delle necessarie recinzioni e segnaletica.

Elementi costitutivi

Montanti: controllare l'integrità degli ancoraggi al nastro di fondazione, la bontà degli agganci con le funi portanti e con la rete metallica.

In caso di avvenuto distacco di porzioni di roccia controllare l'integrità degli ancoraggi, l'eventuale deformazione subita dai montanti ed il possibile distacco da essi delle funi portanti e della rete. Personale addetto: operaio comune.

Funi portanti: controllare l'integrità degli ancoraggi al nastro di fondazione, la bontà degli agganci ai montanti e l'integrità delle funi stesse (verificare l'assenza di sfilacciamenti e tranciamenti).

In caso di avvenuto distacco di porzioni di roccia controllare l'integrità degli ancoraggi, la bontà degli agganci ai montanti e l'integrità delle funi stesse (verificare l'assenza di sfilacciamenti e tranciamenti). Personale addetto: operaio comune.

Rete: controllare l'integrità della rete verificando l'assenza di fili tranciati e/o buchi e la bontà degli ancoraggi ai montanti.

In caso di avvenuto distacco di porzioni di roccia controllare l'integrità della rete verificando l'assenza di fili tranciati e/o buchi e la bontà degli ancoraggi ai montanti. Personale addetto: operaio comune.

D.P.I

Indumenti ad alta visibilità

Guanti

Visiera

Cintura di sicurezza

Stivali e ghette antivipera

2. Ancoraggi in parete

Il consolidamento · finalizzato a stabilizzare il movimento in roccia.

Cadenza

ogni 2-3 anni.

Rischi

caduta dall'alto, caduta di materiale dall'alto, movimentazione dei carichi, punture, tagli, contusioni, cadute, scivolamenti.

Punti critici

accessi ai luoghi di lavoro: viabilit  pedonale e/o con piccoli mezzi.

Sicurezza dei luoghi di lavoro: ispezione delle pareti prima dell'esecuzione degli interventi.

Approvvigionamento e movimentazione dei materiali: zone di deposito dei materiali alla base del versante, con accesso da Via Livello.

Interferenze e protezione terzi: segnalazione dell'area di cantiere attraverso la predisposizione delle necessarie recinzioni e segnaletica.

Controlli

Le anomalie riscontrabili, che potrebbero compromettere la stabilit  e la funzionalit  dell'opera consistono in difetti dovuti a errori in fase realizzativa e sconnessioni successive che provocano instabilit . Al fine di rilevare la presenza di qualcuna delle possibili anomalie riscontrabili per poi procedere all'intervento si esegua un controllo generale visivo dello stato generale del sistema.

D.P.I.

Indumenti ad alta visibilit 

Guanti

Visiera

Cintura di sicurezza

Stivali e ghette antivipera.

3. Barriera paramassi

PREMESSA

In caso di interventi di ripristino e manutenzione, · consigliata la consultazione del produttore, considerato che la determinazione dei danni non risulta sempre di facile valutazione, n  pu  essere totalmente identificata con modalit  standard.

Si raccomanda il ricorso a personale esperto a conoscenza delle modalit  di funzionamento e montaggio della barriera.

CONTROLLI

Di regola i vari elementi che compongono la barriera paramassi richiedono l'intervento di sostituzione o ripristino solo a seguito di impatti. Si raccomanda comunque di eseguire controlli regolari, per assicurarsi dello stato della barriera e quindi della sua funzionalità, che può essere compromessa da blocchi rocciosi depositati sulla rete. L'intensità dei controlli deve essere determinata in base alle caratteristiche geologiche, morfologiche ed ambientali del sito, in funzione della frequenza e rilevanza dei fenomeni ipotizzati, dell'influenza della vegetazione e degli agenti atmosferici e del grado di aggressività dell'ambiente: pertanto tali indicazioni non rientrano nella documentazione accompagnatoria del prodotto.

FUNZIONALITÀ

Il funzionamento ottimale della barriera, e il relativo livello di energia di certificazione, è garantito dalla barriera mantenuta nella corretta conformazione geometrica ed in normali condizioni di efficienza. Oltre al periodico controllo degli elementi strutturali, è pertanto necessario procedere alla verifica del sito, che va mantenuto libero da ostacoli di entità significativa (es. alberi) che potrebbero limitare o influenzare l'estensione dinamica della rete in caso di impatto. In uguale misura va considerato che la presenza a ridosso della barriera di materiali quali depositi di terra, detriti, massi rocciosi ecc. può essere causa di carichi statici nel sistema con conseguente limitazione delle caratteristiche prestazionali di resistenza della barriera.

INDICAZIONI GENERALI INERENTI ALLE OPERAZIONI DI RIPRISTINO DELLA BARRIERA

- Qualsiasi operazione di ripristino o sostituzione di elementi danneggiati va preceduta dalla rimozione dei materiali franati accumulati contro la barriera, al fine di eliminare tensioni anomale.
- La rimozione dei detriti derivanti da crolli o franamenti depositati sulla barriera è operazione che va studiata con estrema attenzione e prudenza, considerato che risulta spesso difficile (e talora impossibile) verificare le condizioni strutturali del manufatto prima di averlo liberato dai materiali depositati. Componenti del sistema sommersi dai detriti potrebbero aver subito lesioni non visibili che potrebbero degenerare in rotture, determinate dalla movimentazione dei materiali di risulta dell'evento franoso.
- In conseguenza di quanto indicato nel punto precedente, è sempre consigliabile mettere in atto ogni precauzione necessaria al fine di evitare danni a persone e cose.
- L'utilizzo di mezzi meccanici (escavatori, ecc.) può facilitare notevolmente la rimozione dei materiali depositati sulla barriera. Va comunque effettuato con estrema attenzione, da personale competente e a conoscenza della geometria della barriera, al fine di evitare di arrecare danni alle parti del sistema sommerse dal detrito di frana.
- Uguale attenzione va riservata agli eventuali interventi in prossimità dei componenti del sistema sottoposti a tensione. Componenti metalliche (funi, dissipatori, grilla, morsetti, ecc.) sottoposte a carico statico devono essere trattate da operatori posizionati a debita distanza, o muniti delle necessarie protezioni.
- Dal punto di vista tecnico, qualsiasi intervento di ripristino o di sostituzione di elementi danneggiati va effettuata seguendo le indicazioni del manuale di montaggio, contenente le indicazioni di corretta posa in opera di ciascun componente.

Barriera paramassi GBE 3000A

Manutenzione Ordinaria

Controllo del corretto serraggio delle giunzioni di funi eseguite con morsetti.

Cadenza: Intervento unico ad 1 anno dalla realizzazione dell'opera.

Decespugliamento accurato delle aree di scorrimento dei sistemi frenanti a terra per garantire efficienza di funzionamento.

Cadenza: 1-5 anni, secondo necessit .

Verifica ed eventuale sgombero manuale dei detriti e della sterpaglia accumulati sulla struttura di intercettazione per evitare modifiche della geometria originaria e conseguenti ripercussioni sul funzionamento della barriera.

Cadenza: 1-5 anni, secondo necessit .

Eventuale manutenzione dei sentieri di accesso alle barriere mediante disboscamento e decespugliamento allo scopo di permettere la ricognizione visiva delle effettive condizioni delle barriere propedeutica alle eventuali manutenzioni occorrenti

Cadenza: 1-5 anni, secondo necessit .

Verifica dello stato del rivestimento anticorrosivo dei singoli componenti (funi, reti, morsetti, ecc.) Pur essendo realizzato in conformit  alle Normative vigenti, il rivestimento anticorrosivo pu  risultare danneggiato da condizioni ambientali particolari o agenti aggressivi imprevedibili presenti nell'atmosfera.

Cadenza: 1-5 anni, secondo necessit .

Manutenzione Straordinaria (a seguito di evento franoso)

Controllo degli elementi dissipatori completi (funi, dissipatori, accessori) e sostituzione integrale dei sistemi coinvolti nell'azione, anche parziale, di arresto e trattenuta.

Cadenza: A seguito di ogni evento.

Controllo della struttura di intercettazione (pannelli di rete in fune di acciaio a maglia quadrata e teli di rete metallica doppia torsione) con sostituzione delle campate che presentano lacerazioni e/o deformazioni, anche parziali.

Cadenza: A seguito di ogni evento.

Controllo dello stato delle funi d'acciaio e della eventuale formazione di abrasioni, deformazioni anomale o rotture, anche di singoli trefoli. Controllo degli elementi di giunzione (manicotti, morsetti, asole, redance) e della eventuale formazione di abrasioni, deformazioni o scorrimenti. Verificare in particolare le condizioni degli ancoraggi in fune (parte esterna al terreno).

Cadenza: A seguito di ogni evento.

Controllo della carpenteria metallica (ritti e piastre di appoggio) con sostituzione degli elementi deformati.

Eventuale ripristino della geometria originaria mediante riposizionamento dei ritti e ritensionamento delle funi di controvento.

Cadenza: A seguito di ogni evento.





Controllo degli elementi di vincolo al terreno (fondazioni) e delle condizioni degli eventuali plinti di allineamento con sostituzione integrale (perforazioni, tirafondi, iniezioni, bulloneria e accessori) dei componenti deformati.

Cadenza: A seguito di ogni evento.

In caso di abrasioni da impatto, contatto con sostanze aggressive, incendio, verificare lo stato del rivestimento anticorrosivo.

Cadenza: A seguito di ogni evento.



- LEGENDA:**
-  Falesia rocciosa instabile
 -  Area interessata dalla frana
 -  Massi distaccati e rotolati a valle
 -  Confini catastali

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvetti	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ
 SETTORE GEOTECNICO E IDROGEOLOGIA - ESPROPRI E VALLATE

Comittente: DIREZIONE AREA TECNICA
 Progetto: 21.27.03

CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Bruzzone	RESPONSABILE UNICO PROCESSIONE	Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOTECNICO	STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.	Compti metrici - Capitalisti	Geom. Marco Terenzio Ing. Cristian Salvetti
Studi Geologici	Geol. Giorgio Grassano Geol. Stefano Bruzzone	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di progettazione ed esecuzione) STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.	Geol. Paolo Cascino
		Rilievi TOPOGRAFICO	Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera: INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO

Objetto della tavola: Rilievo Stato Attuale

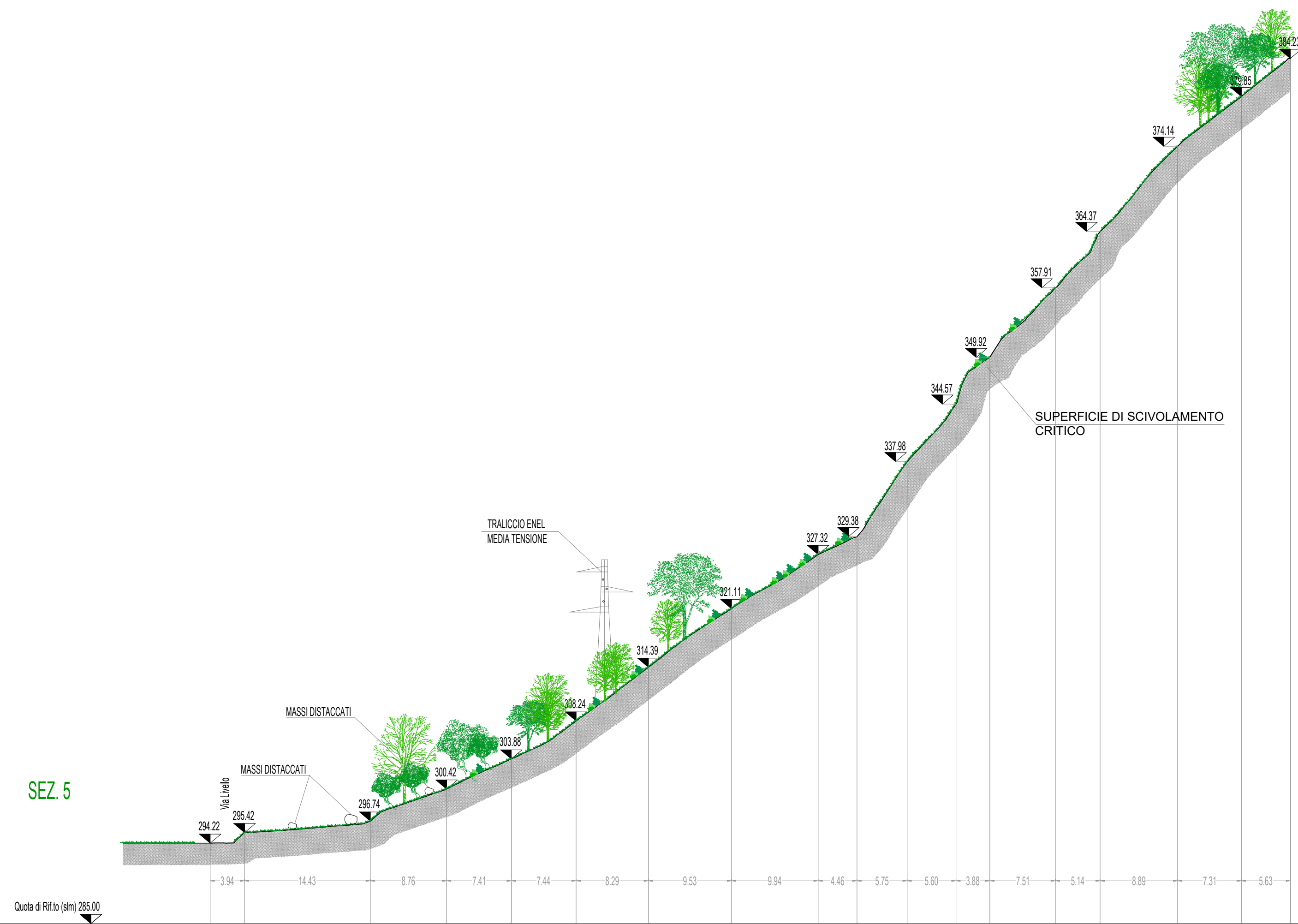
Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO
Codice MOGE	20475	Codice OPERA 21.27.03
		Codice ARCHIVIO

01
E-G_Tec

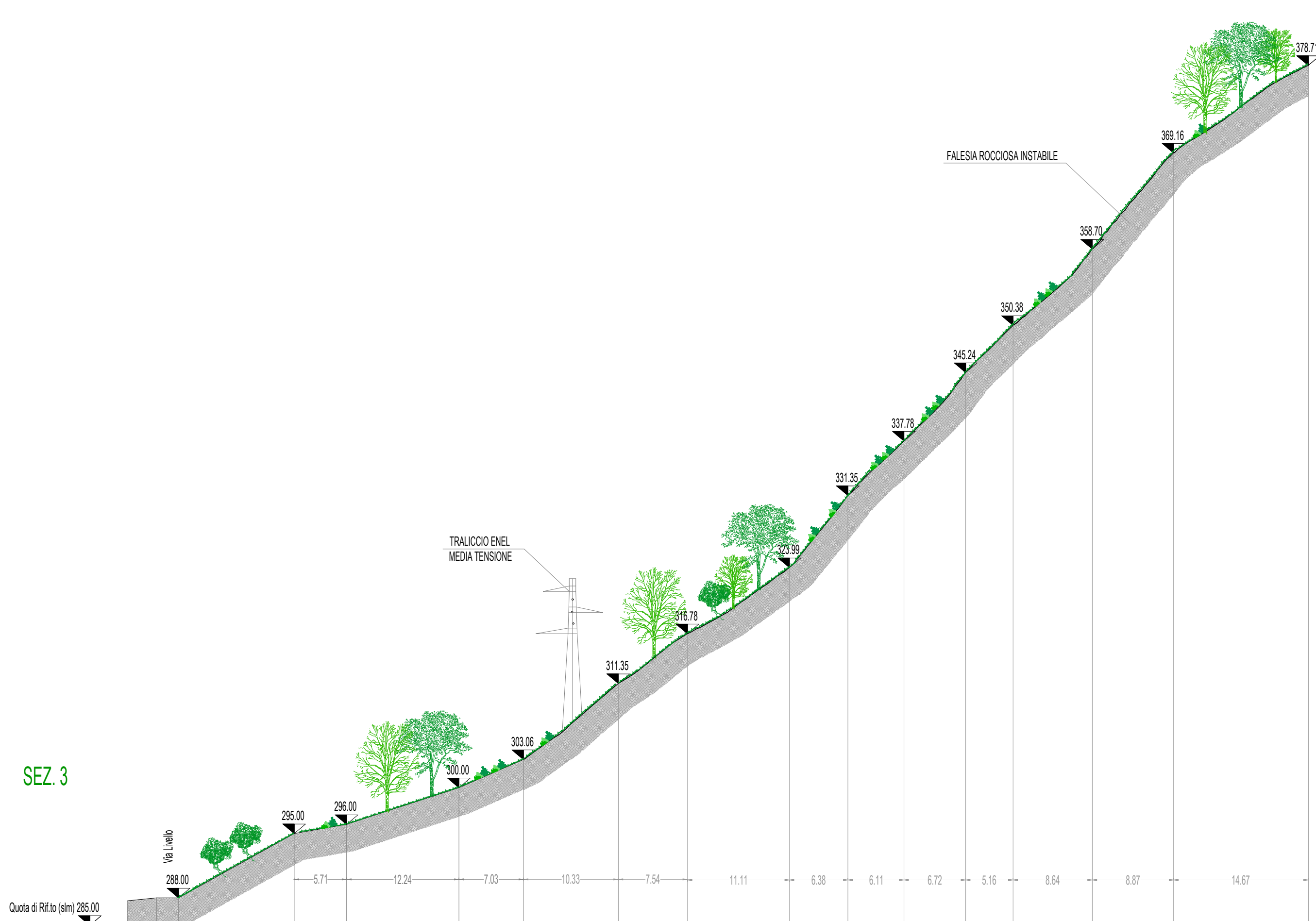
OGGETTO E LE INFORMAZIONI IN ESSE CONTIENE I DATI RILEVATI DAL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO CONSIDERARSI GARANTITI. I DATI RILEVATI SONO A CARICO DEL CLIENTE. IL CLIENTE È RESPONSABILE DELLA VERIFICA DEI DATI RILEVATI. IL CLIENTE È RESPONSABILE DELLA VERIFICA DEI DATI RILEVATI. IL CLIENTE È RESPONSABILE DELLA VERIFICA DEI DATI RILEVATI.



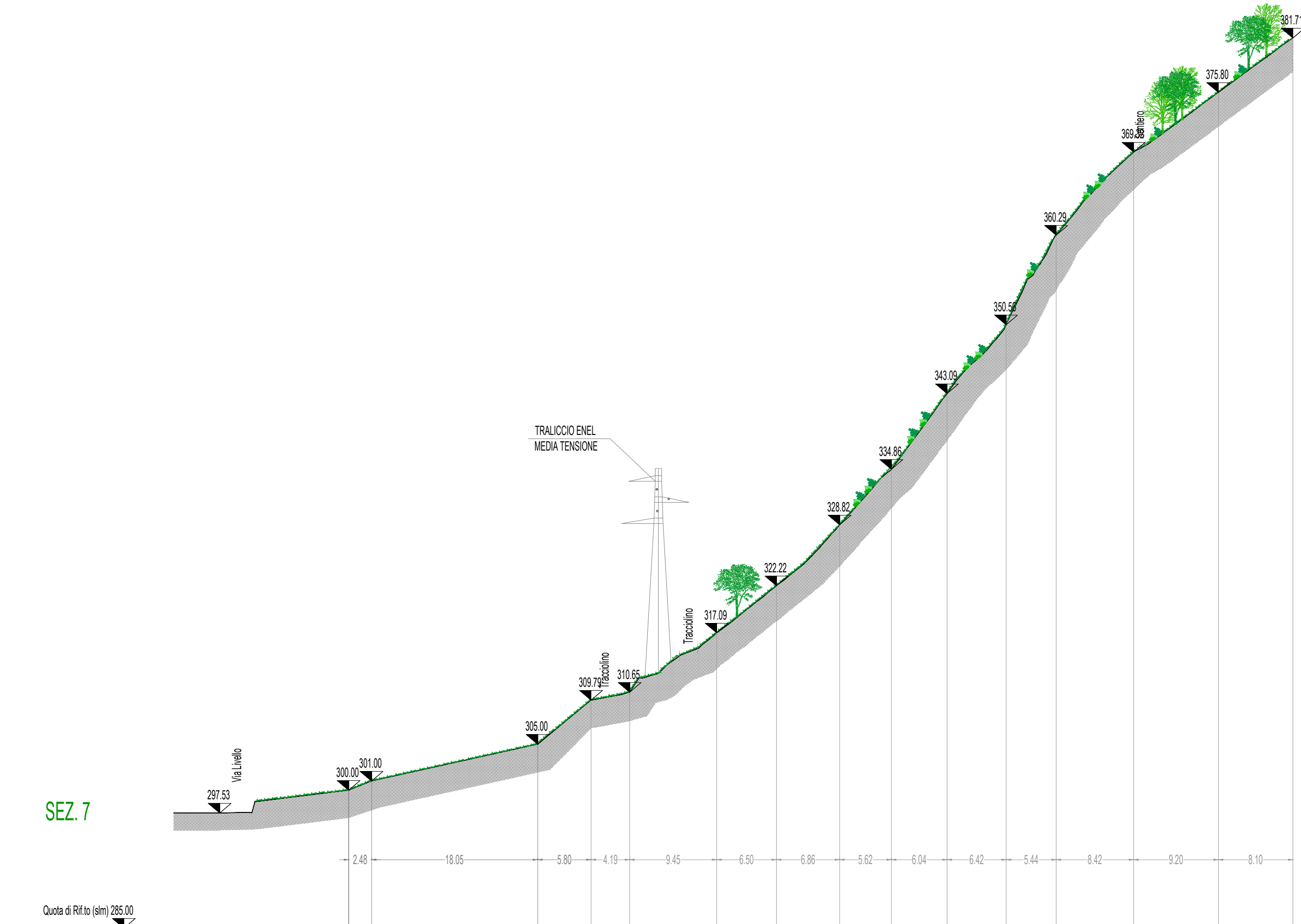
SEZIONE 2 - Stato Attuale



SEZIONE 5 - Stato Attuale



SEZIONE 3 - Stato Attuale



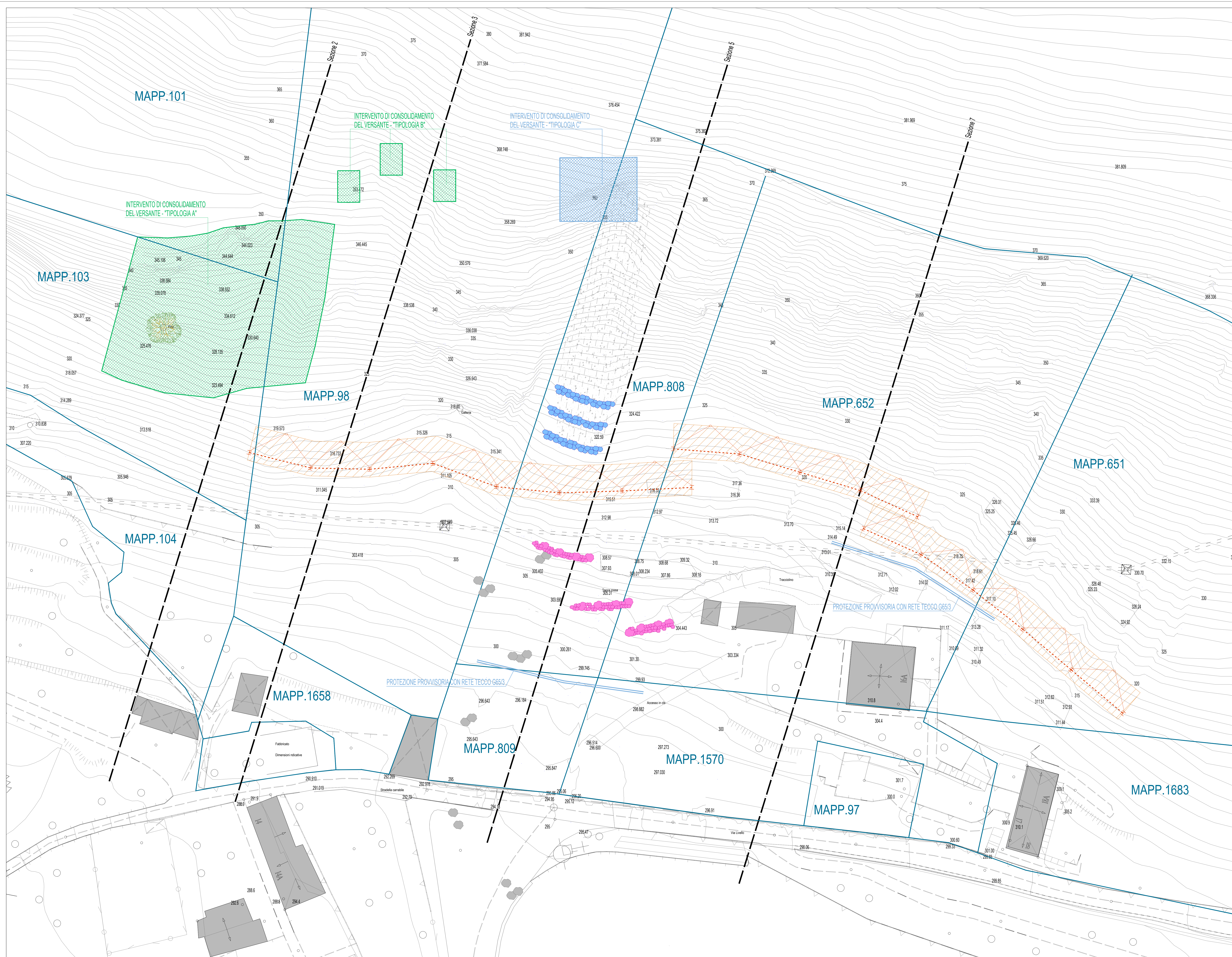
SEZIONE 7 - Stato Attuale

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA 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
DIREZIONE AREA TECNICA				Progetto 21.27.03	
CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Bruzzone		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio Grassano	
Progetto GEOTECNICO	STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.		STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.	Geom. Marco Terenzio Ing. Cristian Salvestri	
Studi Geologici	Geol. Giorgio Grassano Geol. Stefano Bruzzone		Coordinatore per la Sicurezza (in base al Procedimento ad Esecuzioni)	STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. Geol. Paolo Cascino	
			Rilevi	TOPOGRAFO Geom. Luigi Piergallini	

Intervento/Opera		Municipio	IX
INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO		Quartiere	VALLE STURLA
Oggetto della tavola		Sezioni Stato Attuale	21
N° prog. tav.		N° tot. tav.	06
Scala		Data	01/2020
Tavola N°		02	
ESECUTIVO		E-G_Tec	
Codice MOGE	20475	Codice PROGETTAZIONE	21.27.03
Codice OPERA		Codice ARCHIVIO	

I DESSINI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESE PUBBLICI O UTILIZZATI PER UNO O PIÙ SCOPPI, SENZA IL CONSENSO DEL COMUNE DI GENOVA.



LEGENDA:

- Consolidamento versante con Sistema SPIDER S3 - 130 e ancoraggi tipo GEWI (diam. 28 mm L=3 ml) e ancoraggi tipo DYWIDDRILL (diam. 32 mm L=6ml)
- Consolidamento versante con Sistema TECCO G65/3 e ancoraggi tipo GEWI (diam. 28 mm L=3 ml)
- Barriera paramassi GBE 3000A
- Fascia di rispetto della barriera paramassi
- Formazione di scogliere in massi naturali
- Rimodellazione del terreno franoso e contestuale regimentazione delle acque
- Confini catastali

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDI G.I.A.	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ		Direttore	Arch. Giuseppe CARDONA
SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE		Responsabile	Geol. Giorgio GRASSANO
Committente		DIREZIONE AREA TECNICA	
		Progetto	
		21.27.03	

CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Bruzzone	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOTECNICO	STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.	Compiti metrici - Capistati	Geom. Marco Terenzio
Studi Geologici	Geol. Giorgio Grassano Geol. Stefano Bruzzone	STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.	Geol. Paolo Cascino
		STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.	Geol. Paolo Cascino
		Riserv.	Geom. Luigi Piergatti
		TOPOGRAFICO	Geom. Luigi Piergatti

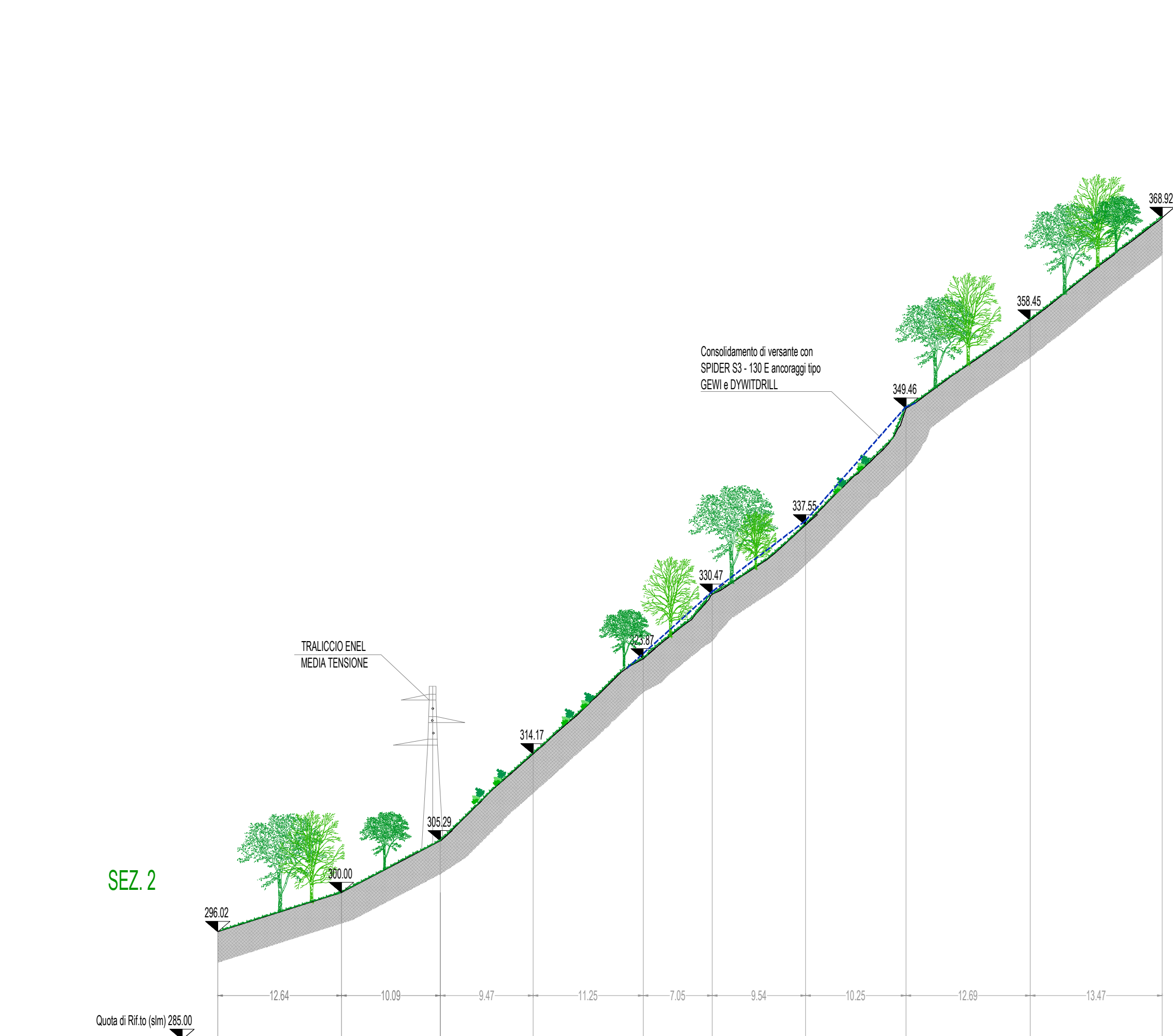
Intervento/Opera		Municipio	IX
INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO		LEVANTE	21
		Quartiere	VALLE STURLA
		Serie Tavole	PROGETTO
Oggetto della tavola		N° prog. tav.	N° tot. tav.
		03	06
Planimetria di Progetto		Scale	Data
		1:200	01/2020

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO	
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
20475	21.27.03		

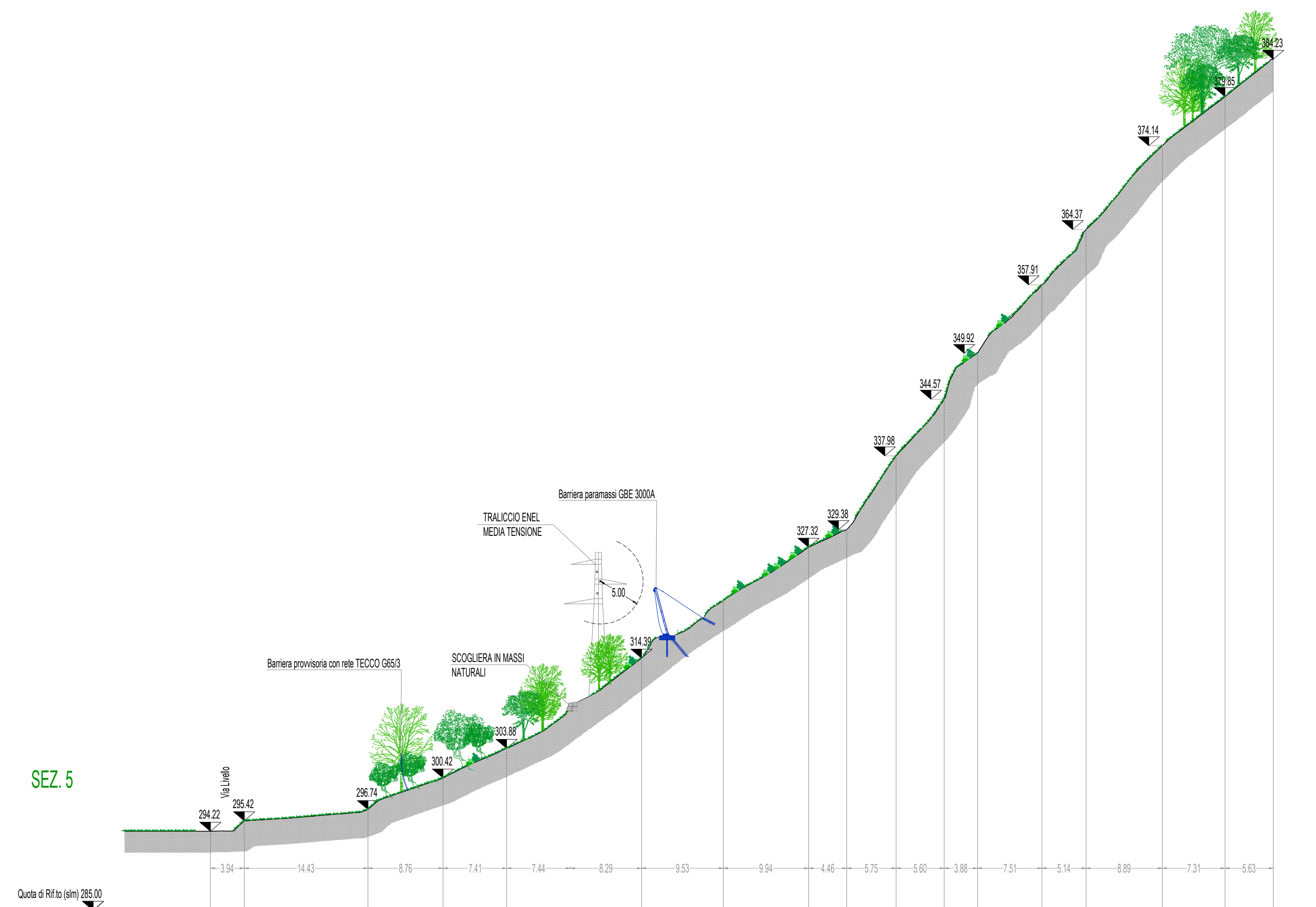
03

E-G_Tec

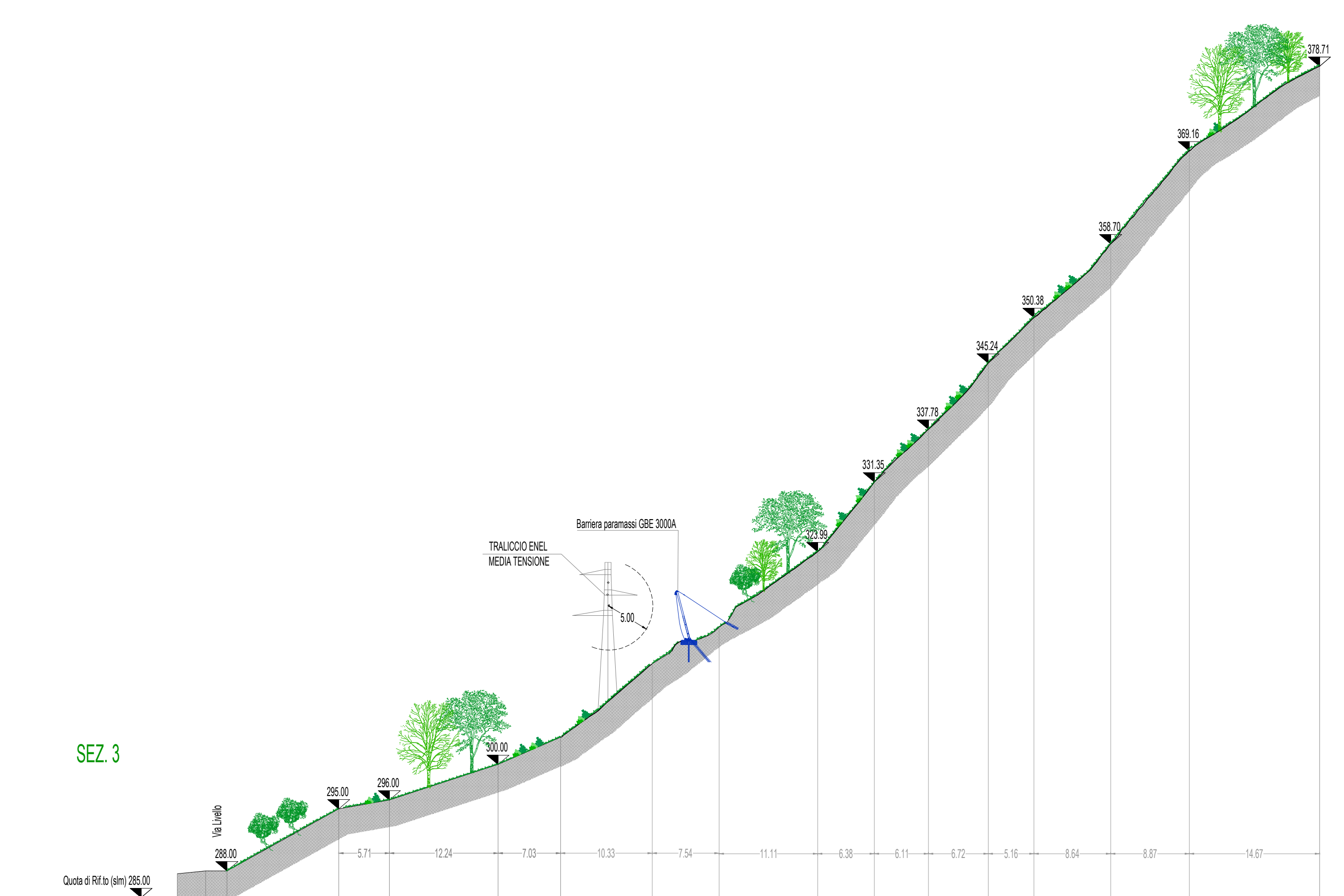
I DATI E LE INFORMAZIONI IN ESSE CONTENUTE SONO STIPESSE E QUALIFICHE DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE USATE IN ALTRE APPLICAZIONI SENZA IL CONSENSO DEL COMUNE DI GENOVA. TUTTI I DIRITTI RISERVATI. GENOVA, 01/2020



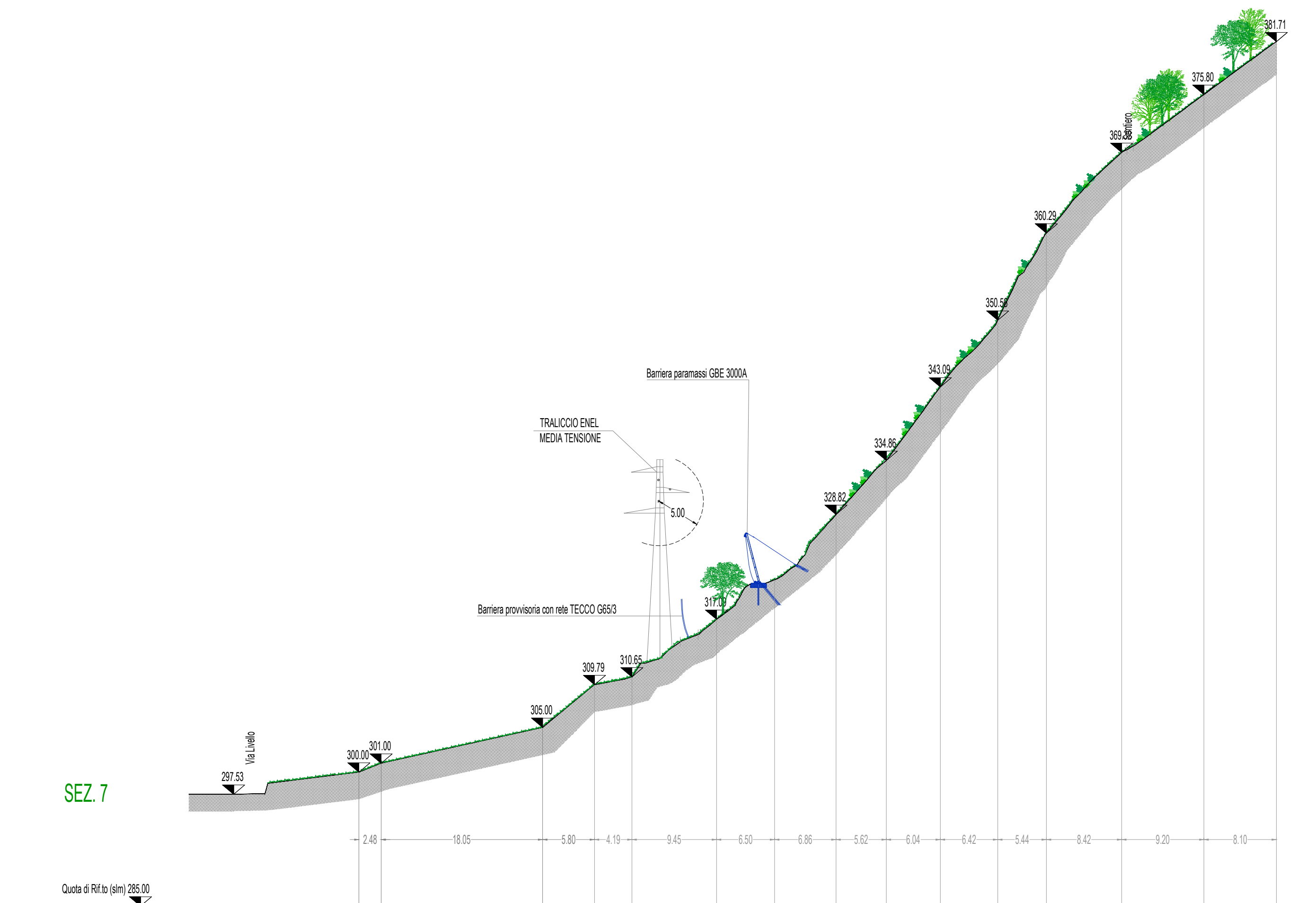
SEZIONE 2 - Progetto



SEZIONE 5 - Progetto



SEZIONE 3 - Progetto

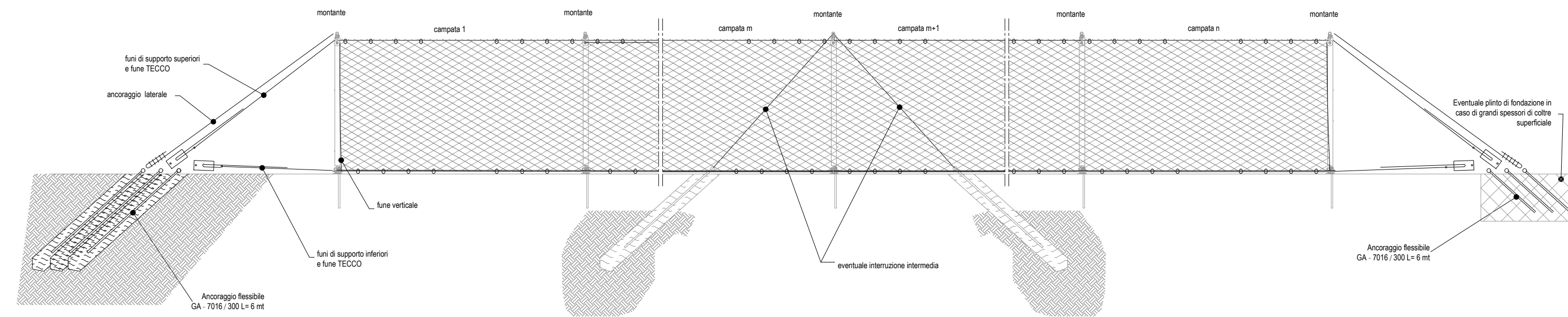


SEZIONE 7 - Progetto

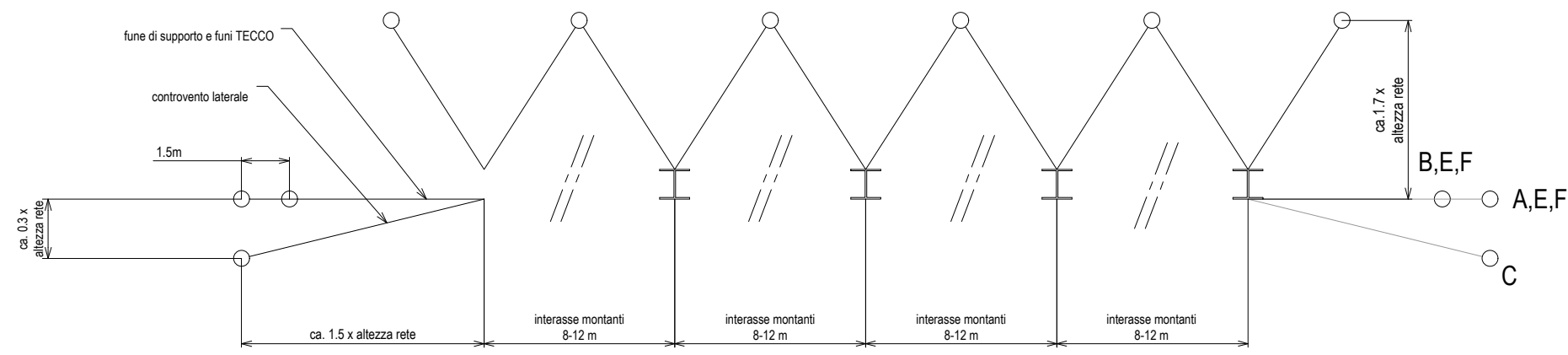
001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO
COMUNE DI GENOVA						
DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ				Direttore	Arch. Giuseppe CARDONA	
SETTORE GEOTECNICO E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE				Responsabile	Geol. Giorgio GRASSANO	
DIREZIONE AREA TECNICA				Progetto 21.27.03		
CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Bruzzone		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio Grassano		
Progetto GEOTECNICO	STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.		STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.	Geom. Marco Terenzio		
Studi Geologici	Geol. Giorgio Grassano Geol. Stefano Bruzzone		STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A.	Geol. Paolo Cascino		
			Rilievi TOPOGRAFO	Geom. Luigi Piergallini		
Intervento/Opera				Municipio	IX	
INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO				Quartiere	VALLE STURLA	
Sezioni di Progetto				Serie Tavole	PROGETTO	
Oggetto della tavola				N° prog. tav.	N° tot. tav.	
				04	06	
				Scala	Data	
				1:400	01/2020	
				Tavola N°	04	
				E-G_Tec		
Livello Progettazione	ESECUTIVO		GEOTECNICO			
Codice MOGE	20475	Codice PROGETTAZIONE	21.27.03	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	

I DISegni E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATE, RIPRODOTTE, RESE PUBBLICHE O UTILIZZATE PER UN ALTRO SCOPO SENZA IL CONSENSO DEL COMUNE DI GENOVA.

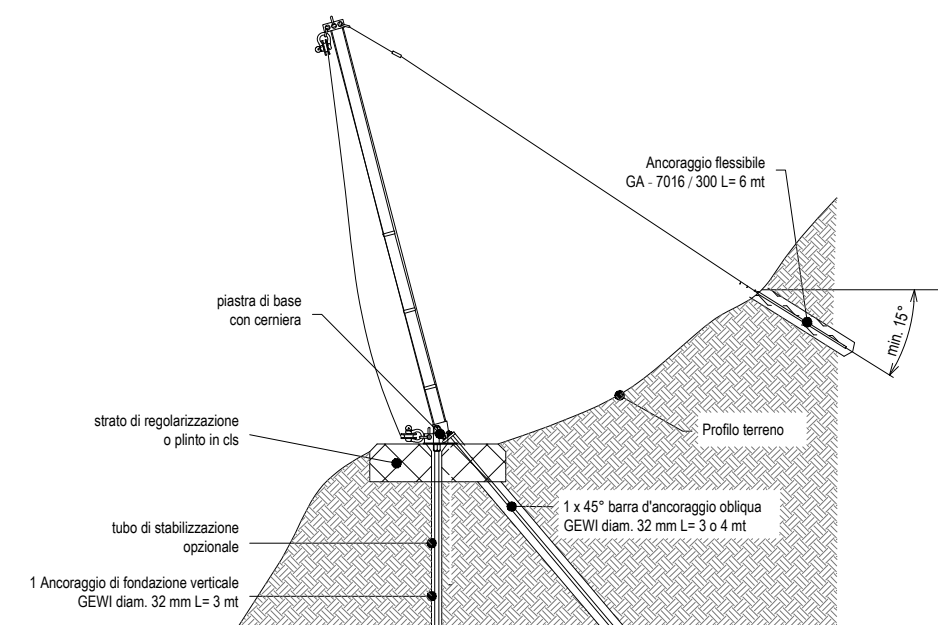
DETTAGLIO E SCHEMA DI MONTAGGIO BARRIERA PARAMASSI GBE - 3000A



SCHEMA DEI PUNTI D'ANCORAGGIO



DETTAGLIO ANCORAGGIO : 1 barra d'ancoraggio verticale
1 barra d'ancoraggio obliqua



Nota: I fenomeni di caduta massi, frane, colate detritiche e valanghe sono sporadici e non prevedibili. Le cause possono essere varie, ad es. umane (costruzioni) o naturali (eventi atmosferici, terremoti). A causa dell'aleatorietà dei fattori scatenanti tali eventi non può esserci una previsione esatta che garantisca la salvaguardia di cose e persone. Comunque, applicando solidi principi ingegneristici ad una varietà di parametri prevedibili e realizzando misure di salvaguardia adeguatamente progettate in aree a rischio ben identificate, è possibile ridurre il rischio di perdite e di vittime in modo sensibile. La manutenzione di tali sistemi è un requisito indispensabile per assicurare il livello di protezione richiesto. La funzionalità del sistema può essere compromessa anche da disastri naturali, dimensionamenti inadeguati o inadempienze nell'utilizzo di standard o componenti di sistema adeguati o pezzi originali; oppure eventi di corrosione (causate dall'inquinamento ambientale a da altre cause antropiche).

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

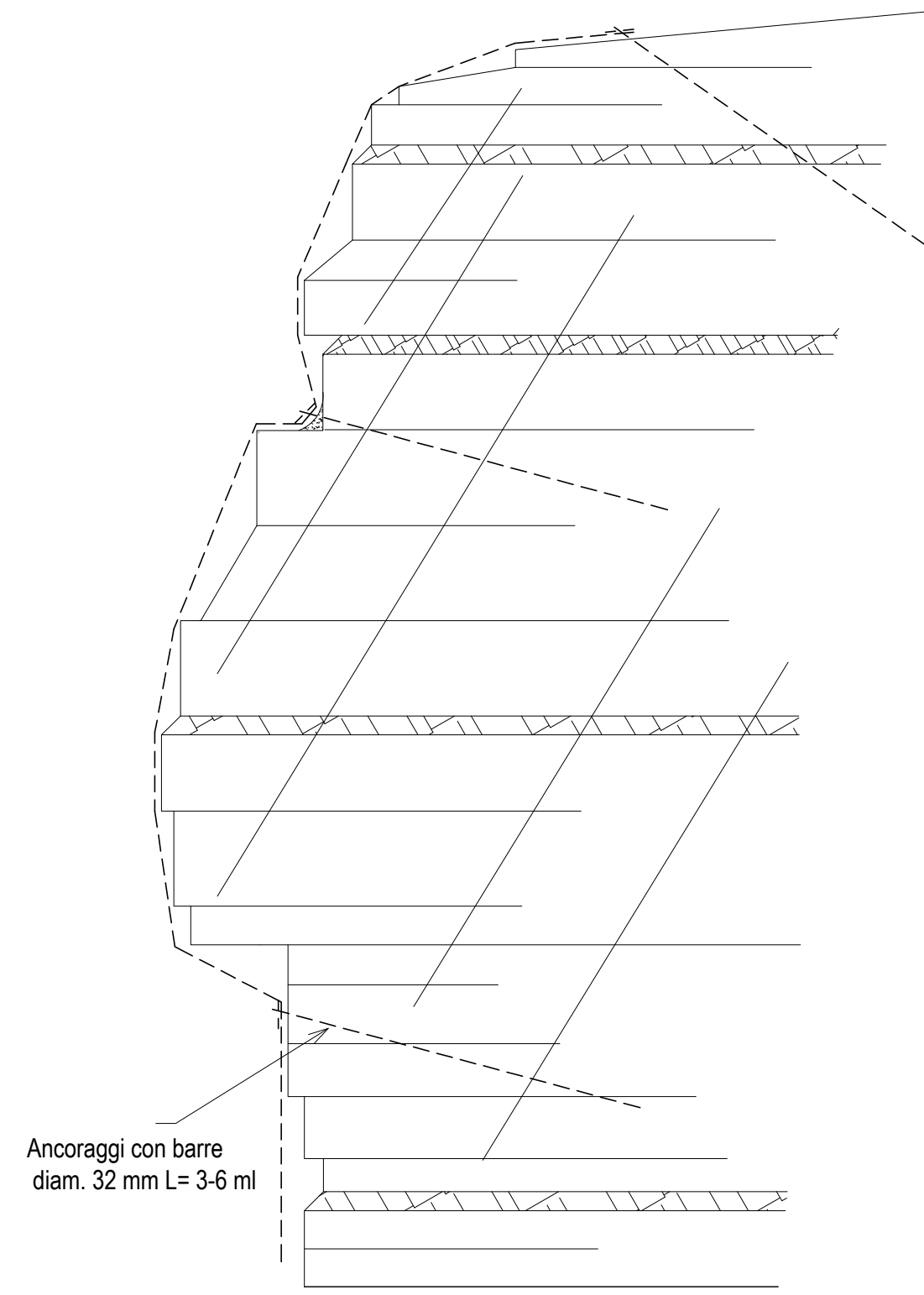
COMUNE DI GENOVA			
DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ			Direttore Arch. Giuseppe CARDONA
SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE			Responsabile Geol. GIORGIO GRASSANO
Committente DIREZIONE AREA TECNICA			Progetto 21.27.03
CAPO PROGETTO Geol. Stefano Bruzzone	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano		
Progetto GEOTECNICO STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. Ing. Cristian Salvestri Geol. Paolo Cascino	Computi metrici - Capitolati Geom. Marco Terenzio Ing. Cristian Salvestri		
Studi Geologici Geol. Giorgio Grassano Geol. Stefano Bruzzone	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione ed Esecuzione) STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. Geol. Paolo Cascino		
	Rilievi TOPOGRAFO Geom. Luigi Piergallini		

Intervento/Opera		Municipio LEVANTE	IX
INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO		Quartiere VALLE STURLA	21
Oggetto della tavola		Serie Tavole PROGETTO	
Particolari costruttivi barriera paramassi		N° prog. tav. 05	N° tot. tav. 06
		Scala VARIE	Data 01/2020
		Tavola N° 05 E-G_Tec	

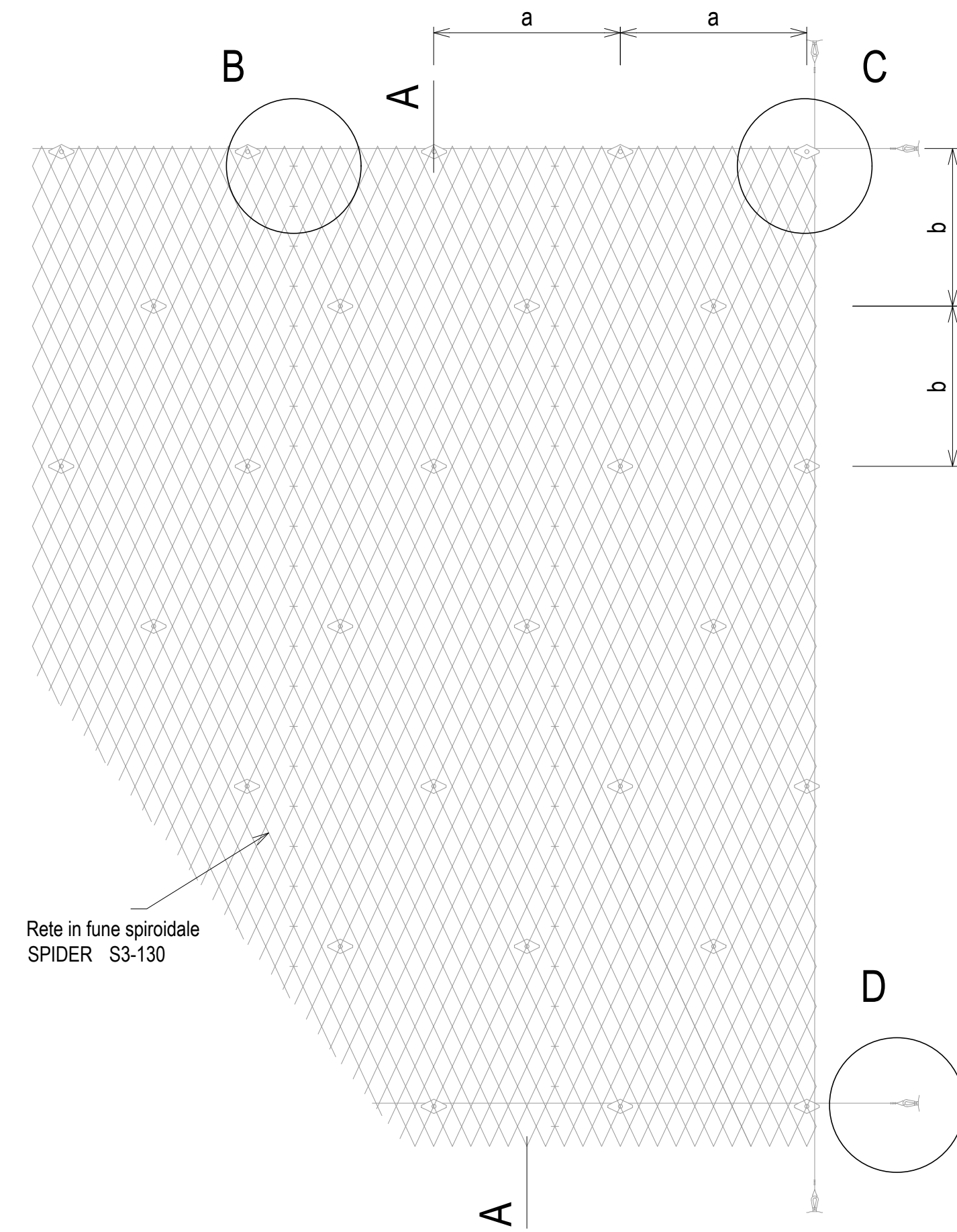
Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO	
Codice MOGE 20475	Codice PROGETTAZIONE 21.27.03	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

Sezione A - A

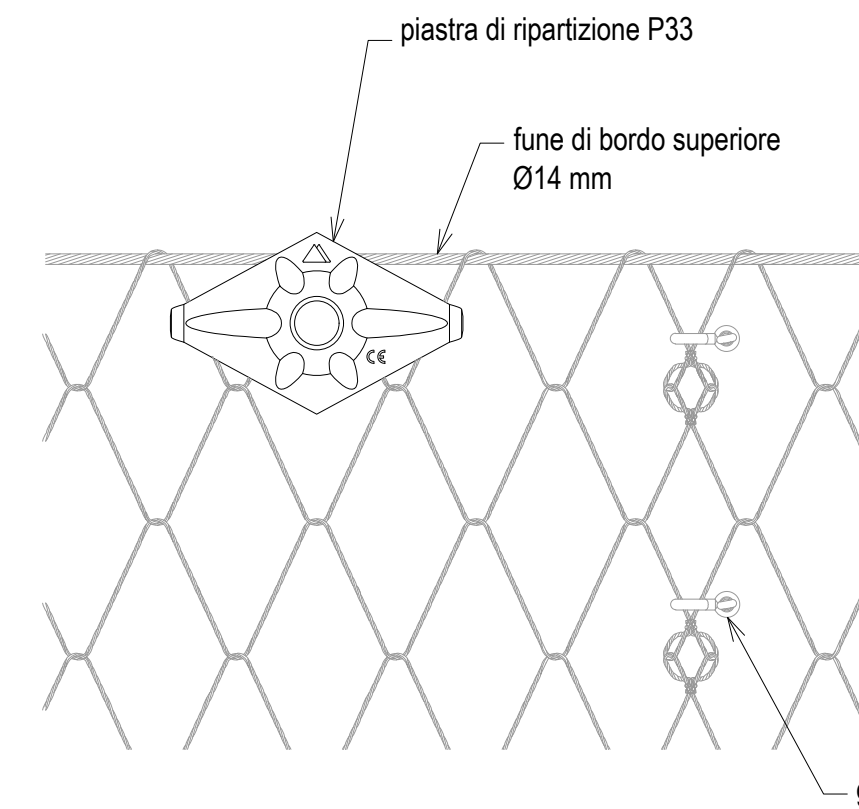


Ancoraggi con barre diam. 32 mm L= 3-6 ml

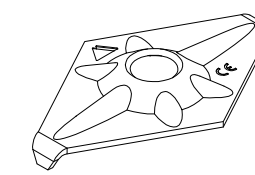


Rete in fune spiroidale SPIDER S3-130

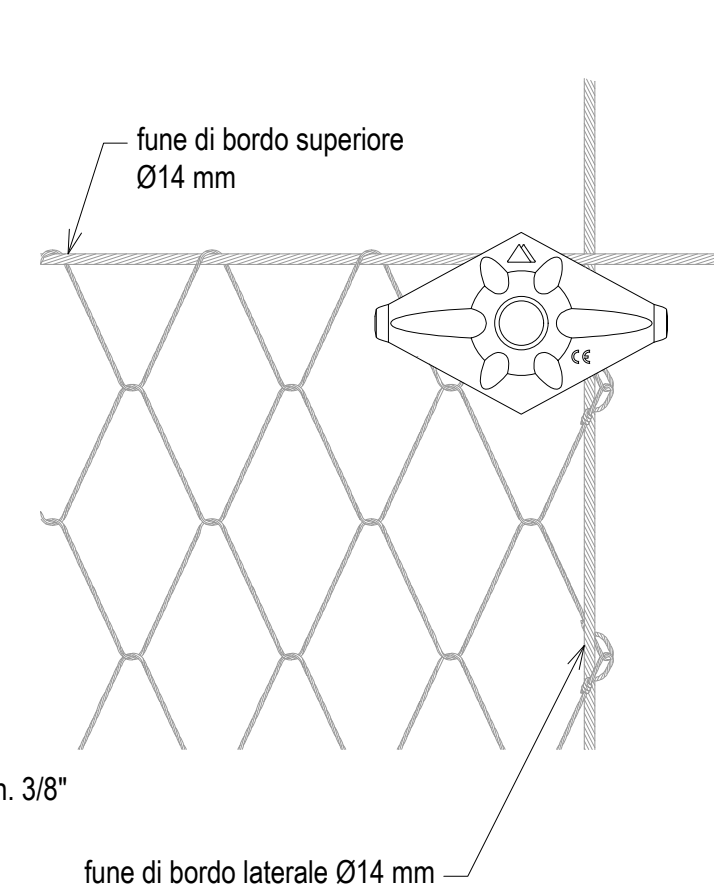
Dettaglio B



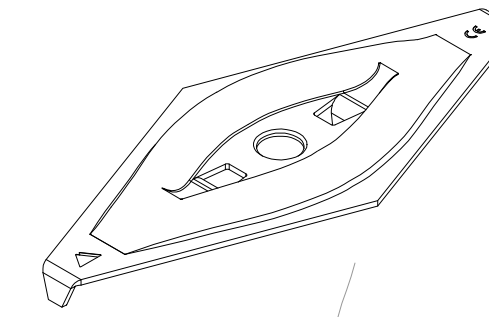
SPIDER piastra di ripartizione P33



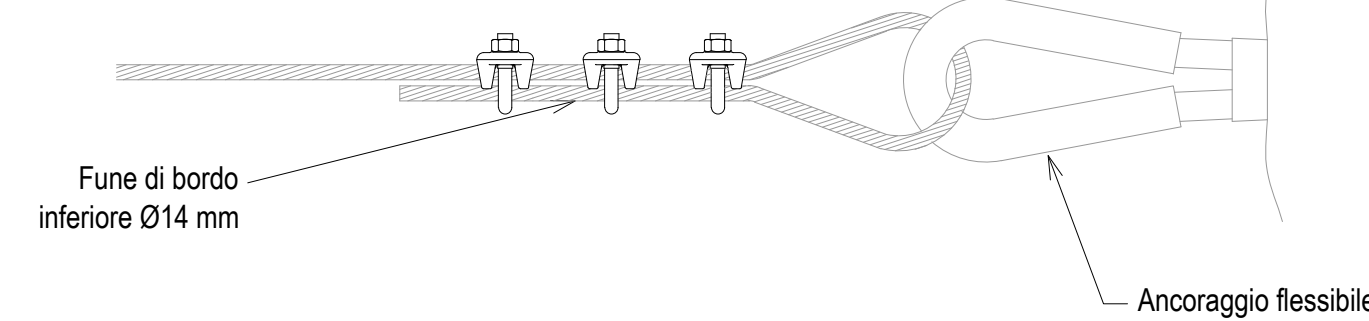
Dettaglio C



SPIDER piastra di ripartizione P66



Dettaglio D



Fune di bordo inferiore Ø14 mm

Ancoraggio flessibile

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ		Direttore	Arch. Giuseppe CARDONA
SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE		Responsabile	Geol. Giorgio GRASSANO
Committente DIREZIONE AREA TECNICA		Progetto	21.27.03
CAPO PROGETTO	Geol. Stefano Bruzzone	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOTECNICO	STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. Ing. Cristian Salvestri Geol. Paolo Cascino	Computi metrici - Capitolati	Geom. Marco Terenzio Ing. Cristian Salvestri
Studi Geologici	Geol. Giorgio Grassano Geol. Stefano Bruzzone	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione ed Esecuzione)	STUDIO TECNICO ASSOCIATO I.G.A. Geol. Paolo Cascino
		Rilievi	TOPOGRAFO Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera		Municipio	LEVANTE	IX
INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO		Quartiere	VALLE STURLA	21
Oggetto della tavola		Serie Tavole PROGETTO		
Particolari costruttivi e sezioni della rete metallica in aderenza con chiodature		N° prog. tav.	06	N° tot. tav.
		Scala	VARIE	Data
				01/2020
		Tavola N°		

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO	
Codice MOGE	20475	Codice PROGETTAZIONE	21.27.03
		Codice OPERA	
		Codice ARCHIVIO	

06
E-G_Tec

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATE, RIPRODOTTE, RESE PUBBLICHE O UTILIZZATE PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ

Direttore Arch. Giuseppe
CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA , ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente DIREZIONE AREA TECNICA

Progetto 21.27.03

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO
STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A. Ing. Cristian Salvestri
Geol. Paolo Cascino

Computi metrici - Capitolati
Geom. Marco Terenzio
STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A. Ing. Cristian Salvestri

Studi Geologici
Geol. Giorgio Grassano
Geol. Stefano Bruzzone

Coordinatore per la Sicurezza
(In fase di Progettazione ed Esecuzione)
STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A. Geol. Paolo Cascino

Rilievi
TOPOGRAFO Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera
INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E
STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE
300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO

Municipio
LEVANTE IX

Quartiere
VALLE STURLA 21

Serie Tavole
PROGETTO

Oggetto della tavola
Computo Metrico Estimativo

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
01/2020

Livello Progettazione ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 20475 Codice PROGETTAZIONE 21.27.03 Codice OPERA Codice ARCHIVIO

Tavola N°
DA1
E-G_Tec

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A MISURA							
	Noli e Risorse umane (SpCat 1)							
1 / 1 AT.N02.A20 .015	Macchine operatrici di cantiere - Escavatore - oltre 2t fino a 5t					40,00		
	SOMMANO h					40,00	61,49	2'459,60
2 / 2 AT.N02.A25 .015	Macchine operatrici di cantiere - Escavatore con martello idraulico demolitore - oltre 2t fino a 5t					16,00		
	SOMMANO h					16,00	69,58	1'113,28
3 / 12 NP06	Elitrasporto di materiale vario, con nolo di mezzo aereo (elicottero) per il trasporto di pannelli in rete di funi, barriere paramassi, materiale per il consolidamento attrezzature dal luogo di deposito al luogo di posa in opera. Sono compresi: il carico, il sollevamento, il trasporto e l'avvicinamento in quota alla zona di scarico; lo scarico a terra eseguito con ogni attenzione. Montaggio consolidamento di versante Montaggio barriera paramassi					120,00 280,00		
	SOMMANO min					400,00	29,32	11'728,00
4 / 22 RU.M01.Q0 1.010	Costo indicativo di una squadra tipo per lavori in quota mediante l'utilizzo di funi, comprese le necessarie attrezzature, composta da: 3 operai edili di IV livello debitamente muniti degli attestati necessaria a norma di legge, in relazione all'art. 111, comma 4 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i. Montaggio rete tipo "Spider" per messa in sicurezza puntuale					16,00		
	SOMMANO h					16,00	135,82	2'173,12
	OG13-Opere ingegneria naturalistica (SpCat 2)							
5 / 3 80.A10.B10. 010	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 .					300,00		
	SOMMANO m2					300,00	7,26	2'178,00
6 / 4 80.B40.A40. 010	Riempimento, spianamento e compattazione per formazione di terre rinforzate con terra di risulta da scavi eseguiti nell'ambito del cantiere, esclusa l'eventuale fornitura della stessa, il tutto eseguito con mezzo meccanico escluso eventuale inerbimento, per un volume complessivo non inferiore a 100 mc.					120,00		
	SOMMANO m3					120,00	20,26	2'431,20
7 / 5 80.D10.A50. 010	Sistemazione di terreno mediante scoronamento delle parti instabili, modellamento della superficie regolarizzando le pendenze, evitando eventuali avvallamenti e contropendenze, compreso l'eventuale carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali eccedenti, escluso il trasporto alla PPDD - eseguito interamente a mano					2'650,00		
	SOMMANO m2					2'650,00	7,91	20'961,50
	A R I P O R T A R E							43'044,70

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							43'044,70
8 / 6 80.D10.A50. 020	Sistemazione di terreno mediante scoronamento delle parti instabili, modellamento della superficie regolarizzando le pendenze, evitando eventuali avvallamenti e contropendenze, compreso l'eventuale carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali eccedenti, escluso il trasporto alla PPDD - eseguito con l'ausilio di mezzo meccanico per superfici superiori a 1000 mq.					1'200,00		
	SOMMANO m2					1'200,00	4,13	4'956,00
9 / 7 NP01	<p>Fornitura e posa in opera di sistema di consolidamento di versante in roccia, tipo "Geobrugg Spider S3-130", costituito da una rete in funi spirodali in acciaio avente le seguenti caratteristiche minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Maglia romboidale in fune spiroidale, 164 x 270 mm (+/- 5 %) e diametro cerchio inscritto non superiore a 130 mm (+/- 5 %). •Fune spiroidale in acciaio, costituita da tre fili in acciaio ad alta resistenza (tensione di snervamento 1770 N/mm²) del diametro non inferiore a 3 mm (in conformità alle UNI EN 10264-2 o UNI ISO 2232), galvanizzato in lega eutettica Zn-Al in ragione di minimo 150 g/m² (UNI EN 10244); •Nodi tra le maglie reciprocamente mobili e tali da garantire resistenza a trazione non inferiore a 220 kN/m in senso longitudinale, con deformazioni massime in senso longitudinale non superiori a 8.0 %; •Carico minimo trasferibile in condizioni attritive all'ancoraggio superiore deve essere non inferiore a 45 kN; •Carico di punzonamento minimo alla rottura deve essere non inferiore a 230 kN; •Peso della rete: 2,6 kg/m²; •Fornita in bobine standard di 3.50 m di larghezza e 20 m di lunghezza; <p>Sono elementi complementari del sistema di consolidamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> •piastra di ripartizione, specificamente sviluppata e testata per il sistema, in acciaio S355J, zincata a caldo in ragione di 55µm, a forma di rombo di dimensioni L=330 mm, B=205 mm, dotata alle estremità di due zanche di fissaggio, di un foro centrale per il posizionamento della barra rigida e di apposite nervature longitudinali che permettono lo scorrimento di eventuali funi di armatura e comunque atte ad un suo opportuno irrigidimento, da impiegare in qualsiasi tipo di terreno; •rete metallica in acciaio 400-550 N/mm², galvanizzata in lega Zn-Al secondo UNI EN 10244, a semplice torsione, diametro del filo di tessitura mm 2.4, tessuta a maglia quadrata 50x50 mm, fornita in rotoli, da fissare alla rete strutturale mediante legacci galvanizzati e promattizzati o con altri dispositivi a discrezione della DL. •sistema di collegamento di due teli, costituiti da grigli 3/8", in acciaio. <p>Consolidamento tipo A</p> <p>Consolidamenti tipo B</p>	20,00	20,00	3,500		1'400,00		
		2,00	20,00	3,500		140,00		
	SOMMANO m2					1'540,00	94,05	144'837,00
10 / 8 NP02	<p>Fornitura e posa in opera di sistema di consolidamento attivo diffuso di versante tipo "GEOBRUG TECCO G65-3" costituito da rete in funi spirodali in acciaio avente le seguenti caratteristiche minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Maglia romboidale in fune spiroidale, 93 x 143 mm (+/- 5 %) e diametro cerchio inscritto non superiore a 65 mm (+/- 5 %). •Fune spiroidale in acciaio, costituita da tre fili in acciaio ad alta resistenza (tensione di snervamento 1770 N/mm²) del diametro non inferiore a 3 mm (in conformità alle UNI EN 10264-2 o UNI ISO 2232), galvanizzato in lega eutettica Zn-Al in ragione di minimo 150 g/m² (UNI EN 10244); •Nodi tra le maglie reciprocamente mobili e tali da garantire resistenza a trazione non inferiore a 220 kN/m in senso longitudinale, con deformazioni massime in senso longitudinale non superiori a 8.0 %; •Carico minimo trasferibile in condizioni attritive all'ancoraggio superiore deve essere non inferiore a 45 kN; •Carico di punzonamento minimo alla rottura deve essere non inferiore a 230 kN; •Peso della rete: 2,6 kg/m²; 							
	A R I P O R T A R E							192'837,70

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							192'837,70
	<p>•Fornita in bobine standard di 3.50 m di larghezza e 20 m di lunghezza; Sono elementi complementari del sistema di consolidamento: •piastra di ripartizione, specificamente sviluppata e testata per il sistema, in acciaio S355J, zincata a caldo in ragione di 55µm, a forma di rombo di dimensioni L=330 mm, B=205 mm, dotata alle estremità di due zanche di fissaggio, di un foro centrale per il posizionamento della barra rigida e di apposite nervature longitudinali che permettono lo scorrimento di eventuali funi di armatura e comunque atte ad un suo opportuno irrigidimento, da impiegare in qualsiasi tipo di terreno; •rete metallica in acciaio 400-550 N/mm², galvanizzata in lega Zn-Al secondo UNI EN 10244, a semplice torsione, diametro del filo di tessitura mm 2.4, tessuta a maglia quadrata 50x50 mm, fornita in rotoli, da fissare alla rete strutturale mediante legacci galvanizzati e promatizzati o con altri dispositivi a discrezione della DL. •sistema di collegamento di due teli, costituiti da grilla 3/8", in acciaio. La posa in opera della rete dovrà essere fatta seguendo le indicazioni della D.L. e dovranno essere utilizzati come ancoraggi delle funi e della stessa rete le piante presenti sul posto; tale posa risulta essere provvisoria e a totale sicurezza degli operai presenti in cantiere e degli abitanti durante le operazioni di disaggio e montaggio della barriera paramassi. E' compresa altresì il montaggio della stessa a lavori ultimati ed il successivo riutilizzo in altra area di cantiere secondo le indicazioni della D.L. Protezioni provvisorie e successivo consolidamento tipo C</p>	3,00	30,00	3,900		351,00		
	SOMMANO m2					351,00	98,58	34'601,58
11 / 9 NP03	Fornitura e posa di ancoraggi con barre tipo GEWI diam. 28mm L=3m Consolidamento tipo A Consolidamento tipo B Consolidamento tipo C	100,00 10,00 20,00	3,00 3,00 3,00			300,00 30,00 60,00		
	SOMMANO m					390,00	110,82	43'219,80
12 / 10 NP04	Fornitura e posa in opera di ancoraggi con con barre autoproforanti DYWIDDRILL diam.32mm L=6m Consolidamento tipo A Consolidamento tipo C	15,00 5,00	6,00 6,00			90,00 30,00		
	SOMMANO m					120,00	158,00	18'960,00
13 / 13 NP07	Esecuzione di taglio piante lungo pendici montane mediante l'intervento da eseguirsi con l'ausilio di personale specializzato (rocciatori),comportante l'abbattimento delle piante selezionate in condizione di equilibrio precario e necessarie alla creazione di un'area di intervento per il montaggio della barriera paramassi; con l'ausilio di motoseghe, decespugliatori e motocarriole per lo stoccaggio del legname, nonché l'eventuale trasporto a discarica del legname.					2'800,00		
	SOMMANO m2					2'800,00	4,45	12'460,00
	Oneri sicurezza (SpCat 3)							
14 / 14 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.					250,00		
	SOMMANO m					250,00	7,13	1'782,50
15 / 15 95.F10.A10.	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							
	A R I P O R T A R E							303'861,58

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							303'861,58
010	dimensione minima di 2.00 m ² . SOMMANO cadauno					1,00		
						1,00	345,00	345,00
16 / 16 95.F10.A10. 020	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. SOMMANO cadauno					4,00		
						4,00	14,58	58,32
17 / 17 95.D10.A10. 010	Dispersori di terra - Sola posa in opera di profilato a croce di acciaio zincato della lunghezza fino a 2.00 m, compreso collegamento della corda (questa esclusa) all'apposito morsetto sul profilato. SOMMANO cadauno					10,00		
						10,00	12,93	129,30
18 / 18 95.D10.A20. 020	Corda di rame nuda con terminali - Sola posa in opera di corda in rame nudo sez. sino a150 mmq SOMMANO m					180,00		
						180,00	2,86	514,80
19 / 19 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 SOMMANO cadauno					120,00		
						120,00	0,86	103,20
20 / 20 95.E10.A10. 015	Dispositivo anticaduta costituito da fune di sostegno per dispositivo anticaduta a cavo retrattile, compreso lo smontaggio SOMMANO m					261,00		
						261,00	23,17	6'047,37
21 / 21 95.E10.A10. 020	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. SOMMANO cadauno					85,00		
						85,00	0,28	23,80
	OS12B-Barriere paramassi (SpCat 4)							
22 / 11 NP05	Fornitura e posa di barriera paramassi da 3000kJ, tipo "GBE-3000A" SOMMANO m2	1,00	160,00			960,00		
						960,00	758,48	728'140,80
	Parziale LAVORI A MISURA euro							1'039'224,17
	T O T A L E euro							1'039'224,17
	A R I P O R T A R E							

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ

Direttore Arch. Giuseppe
CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA , ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente

DIREZIONE AREA TECNICA

Progetto

21.27.03

CAPO PROGETTO

Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri
Geol. Paolo Cascino

Computi metrici - Capitolati

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Geom. Marco Terenzio

Ing. Cristian Salvestri

Studi Geologici

Geol. Giorgio Grassano
Geol. Stefano Bruzzone

Coordinatore per la Sicurezza
(In fase di Progettazione ed Esecuzione)

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Geol. Paolo Cascino

Rilievi

TOPOGRAFO

Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO

Municipio

LEVANTE

IX

Quartiere

VALLE STURLA

21

Serie Tavole

PROGETTO

Oggetto della tavola

Quadro Economico

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Scala

Data

01/2020

Tavola N°

DA2
E-G_Tec

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20475

Codice PROGETTAZIONE

21.27.03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI PROGETTO ESECUTIVO

IMPORTO LAVORI

IMPORTO LAVORI SOGGETTO A RIBASSO D'ASTA	euro	1.012.745,88
ONERI PER LA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO D'ASTA	euro	9.004,29
NOLIE RISORSE UMANE	euro	17.474,00
IMPORTO LAVORI A BASE DI APPALTO	euro	1.039.224,17
SOMME A DISPOSIZIONE		

Spese tecniche per rilievo topografico e frazionamenti dei mappali a seguito dell'Accordo Bonario con i proprietari, comprensivo di Contributo Prev. ed IVA se dovuta	euro	5.202,00
Spese tecniche di progettazione, Coord. Sicurezza in fase esecutiva e Direzione Lavori Strutturale comprensivo di Contributo Prev. ed IVA	euro	77.790,15
Spese tecniche di Collaudo Statico, comprensivo di Contributo Prev. ed IVA se dovuta	euro	4.994,00
Spese ed imprevisti Iva compresa	euro	8.572,00
I.V.A. al 22% su lavori oneri sicurezza ed economie	euro	228.629,32
Incentivo funzioni tecniche art. 113 D.Lgs 50/2016 (1,5 %)	euro	15.588,36

TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	euro	340.775,83
-----------------------------	------	------------

RIEPILOGO

IMPORTO LAVORI	euro	1.012.745,88
ONERI PER LA SICUREZZA	euro	9.004,29
NOLIE RISORSE UMANE	euro	17.474,00
TOTALE APPALTO	euro	1.039.224,17

SOMME A DISPOSIZIONE	euro	340.775,83
----------------------	------	------------

TOTALE GENERALE	euro	1.380.000,00
-----------------	------	--------------

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ

Direttore Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA , ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Committente

DIREZIONE AREA TECNICA

Progetto

21.27.03

CAPO PROGETTO

Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri
Geol. Paolo Cascino

Computi metrici - Capitolati

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Geom. Marco Terenzio

Ing. Cristian Salvestri

Studi Geologici

Geol. Giorgio Grassano
Geol. Stefano Bruzzone

Coordinatore per la Sicurezza
(In fase di Progettazione ed Esecuzione)

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Geol. Paolo Cascino

Rilievi

TOPOGRAFO

Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO

Municipio

LEVANTE

IX

Quartiere

VALLE STURLA

21

Serie Tavole

PROGETTO

Oggetto della tavola

Analisi Prezzi

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Scala

Data

01/2020

Tavola N°

DA3
E-G_Tec

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20475

Codice PROGETTAZIONE

21.27.03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Fornitura e posa in opera di sistema di consolidamento di versante in roccia, tipo "Geobrugg Spider S3-130", costituito da una rete in funi spiroidali in acciaio avente le seguenti caratteristiche minime:

• Maglia romboidale in fune spiroidale, 164 x 270 mm (+/- 5 %) e diametro cerchio inscritto non superiore a 130 mm (+/- 5 %).

• Fune spiroidale in acciaio, costituita da tre fili in acciaio ad alta resistenza (tensione di snervamento 1770 N/mm²) del diametro non inferiore a 3 mm (in conformità alle UNI EN 10264-2 o UNI ISO 2232), galvanizzato in lega eutettica Zn-Al in ragione di minimo 150 g/m² (UNI EN 10244);

• Nodi tra le maglie reciprocamente mobili e tali da garantire resistenza a trazione non inferiore a 220 kN/m in senso longitudinale, con deformazioni massime in senso longitudinale non superiori a 8.0 %;

• Carico minimo trasferibile in condizioni attritive all'ancoraggio superiore deve essere non inferiore a 45 kN;

• Carico di punzonamento minimo alla rottura deve essere non inferiore a 230 kN;

• Peso della rete: 2,6 kg/m²

• Fornita in bobine standard di 3.50 m di larghezza e 20 m di lunghezza;

Sono elementi

complementari del sistema di consolidamento:

• Piastra di ripartizione, specificamente sviluppata e testata per il sistema, in acciaio S355J, zincata a caldo in ragione di 55 g/m², a forma di rombo di dimensioni L=330 mm, B=205 mm, dotata alle estremità di due zanche di fissaggio, di un foro centrale per il posizionamento della barra rigida e di apposite nervature longitudinali che permettono lo scorrimento di eventuali funi di armatura e comunque atte ad un suo opportuno irrigidimento, da impiegare in qualsiasi tipo di terreno;

• Rete metallica in acciaio 400-550 N/mm², galvanizzata in lega Zn-Al secondo UNI EN 10244, a semplice torsione, diametro del filo di tessitura mm 2.4, tessuta a maglia quadrata 50x50 mm, fornita in rotoli, da fissare alla rete strutturale mediante legacci galvanizzati e promatizzati o con altri dispositivi a discrezione della DL.

• Sistema di collegamento di due teli, costituiti da grigli 3/8", in acciaio.

IPOTESI PER IL CALCOLO:

Per il calcolo si fa riferimento ad un versante tipo con le lunghezze e le altezze sotto riportate

Si ipotizza una disposizione degli ancoraggi (piastre) in quantità pari a 1 ogni 10,35 mq
(maglia 3,00 x 3,00 dedotta del 5% per incidenza ancoraggi di bordo)

L= 35 m

S_{up} (sviluppo):

1400 mq

H= 40 m (misurata inclinata sul versante)

ANALISI DEL PREZZO:

1	MATERIALI CHE COMPONGONO IL SISTEMA	U.M.	Q.t̄	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
1,1	<p>Rete in funi spirodali in acciaio avente le seguenti caratteristiche minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maglia romboidale in fune spirodale, 180 x 300 mm (+/- 5 %) e diametro cerchio inscritto non superiore a 143 mm (+/- 5 %). • Fune spirodale in acciaio, costituita da tre fili in acciaio ad alta resistenza (tensione di snervamento 1770 N/mm² del diametro non inferiore a 3 mm (in conformità alle UNI EN 10264-2 o UNI ISO 2232), galvanizzato in lega eutettica Zn-Al in ragione di minimo 150 g/m² (UNI EN 10244); • Nodi tra le maglie reciprocamente mobili e tali da garantire resistenza a trazione non inferiore a 220 kN/m in senso longitudinale, con deformazioni massime in senso longitudinale non superiori a 8.0 %; • Carico minimo trasferibile in condizioni attritive all'ancoraggio superiore deve essere non inferiore a 45 kN; • Carico di punzonamento minimo alla rottura deve essere non inferiore a 230 kN; • Peso della rete: 2,6 kg/m² • Fornita in bobine standard di 3.50 m di larghezza e 20 m di lunghezza; 	né	20	2730,00	54600,00	39,00
1,2	<p>• piastra di ripartizione, specificamente sviluppata e testata per il sistema, in acciaio S355J, zincata a caldo in ragione di 55 g/m², a forma di rombo di dimensioni L=330 mm, B=205 mm, dotata alle estremità di due zanche di fissaggio, di un foro centrale per il posizionamento della barra rigida e di apposite nervature longitudinali che permettono lo scorrimento di eventuali funi di armatura e comunque atte ad un suo opportuno irrigidimento, da impiegare in qualsiasi tipo di terreno;</p>	né	143,00	25,00	3575,00	2,55
1,3	<p>• sistema di collegamento di due teli, costituiti da grilla 3/8", in acciaio.</p>	né	12000	0,85	10200,00	7,29

FASI DI MONTAGGIO IN CANTIERE

2	SCARICO DEI MATERIALI E IMPIANTO CANTIERE	U.M.	Q.t̄	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
2,1	Camion con gru e operatore	ore	8	80,05	640,40	0,46
2,2	né 1 capo squadra	ore	12	35,00	420,00	0,30
2,3	né 3 operaio specializzato	ore	36	32,00	1152,00	0,82
2,4	Impianto Cantiere	cad	1	6000,00	6000,00	4,29

3	PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA	U.M.	Q.t̄	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
3,1	né 1 capo squadra	ore	24	35,00	840,00	0,60
3,2	né 3 operaio specializzato	ore	72	32,00	2304,00	1,65

4	SOLLEVAMENTO DEI MATERIALI E DELLE ATREZZATURE SULLA PARTE ALTA DEL VERSANTE	U.M.	Q.t̄	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
4,1	né 1 operaio IV livello (R.U.M01.A01.010)	ore	48	38,95	1869,60	1,34
4,2	né 3 operaio specializzato (R.U.M01.A01.020)	ore	144	36,99	5326,56	3,80

5	TAGLIO DELLA RETE E DISTESA DELLA STESSA SUL VERSANTE	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
5,1	né 1 operaio IV livello (RU.M01.A01.010)	ore	60	38,95	2337,00	1,67
5,2	né 3 operaio specializzato (RU.M01.A01.020)	ore	180	36,99	6658,20	4,76

6	CUCITURA DEI PANNELLI DI RETE ADIACENTI CON MAGLIE	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
6,1	né 1 operaio IV livello (RU.M01.A01.010)	ore	40	38,95	1558,00	1,11
6,2	né 3 operaio specializzato (RU.M01.A01.020)	ore	120	36,99	4438,80	3,17

7	POSIZIONAMENTO DELLE PIASTRE E CHIUSURA DEL DADO DI SERRAGGIO	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
7,1	né 1 operaio IV livello (RU.M01.A01.010)	ore	16	38,95	623,20	0,45
7,2	né 3 operaio specializzato (RU.M01.A01.020)	ore	48	36,99	1775,52	1,27

8	SMONTAGGIO CANTIERE	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
8,1	Camion con gru e operatore	ore	4	80,05	320,20	0,23
8,2	né 1 operaio IV livello (RU.M01.A01.010)	ore	4	38,95	155,80	0,11
8,3	né 3 operaio specializzato (RU.M01.A01.020)	ore	12	36,99	443,88	0,32

COSTO TOTALE ALL'IMPRESA (B/mq):	74,35
Spese generali (15%)	11,15
Totale costo	85,50
Utile d'impresa (10%)	8,55
Prezzo totale: (B/mq)	94,05

NP 02 - SISTEMA DI CONSOLIDAMENTO TIPO "TECCO G65-3" PER FRANE SUPERFICIALI

Fornitura e posa in opera di sistema di consolidamento attivo diffuso di versante tipo "GEOBRUG TECCO G65-3" costituito da rete in funi spirodali in acciaio avente le seguenti caratteristiche minime:

• Maglia romboidale in fune spiroidale, 93 x 143 mm (+/- 5 %) e diametro cerchio inscritto non superiore a 65 mm (+/- 5 %).

• Fune spiroidale in acciaio, costituita da tre fili in acciaio ad alta resistenza (tensione di snervamento 1770 N/mm² del diametro non inferiore a 3 mm (in conformità alle UNI EN 10264-2 o UNI ISO 2232), galvanizzato in lega eutettica Zn-Al in ragione di minimo 150 g/m² (UNI EN 10244);

• Nodi tra le maglie reciprocamente mobili e tali da garantire resistenza a trazione non inferiore a 220 kN/m in senso longitudinale, con deformazioni massime in senso longitudinale non superiori a 8.0 %;

• Carico minimo trasferibile in condizioni attritive all'ancoraggio superiore deve essere non inferiore a 45 kN;

• Carico di punzonamento minimo alla rottura deve essere non inferiore a 230 kN;

• Peso della rete: 2,6 kg/m²

• Fornita in bobine standard di 3.50 m di larghezza e 20 m di lunghezza;

Sono elementi complementari del sistema di consolidamento:

• Piastra di ripartizione, specificamente sviluppata e testata per il sistema, in acciaio S355J, zincata a caldo in ragione di 55 g/m², a forma di rombo di dimensioni L=330 mm, B=205 mm, dotata alle estremità di due zanche di fissaggio, di un foro centrale per il posizionamento della barra rigida e di apposite nervature longitudinali che permettono lo scorrimento di eventuali funi di armatura e comunque atte ad un suo opportuno irrigidimento, da impiegare in qualsiasi tipo di terreno;

• Rete metallica in acciaio 400-550 N/mm² galvanizzata in lega Zn-Al secondo UNI EN 10244, a semplice torsione, diametro del filo di tessitura mm 2.4, tessuta a maglia quadrata 50x50 mm, fornita in rotoli, da fissare alla rete strutturale mediante legacci galvanizzati e promatizzati o con altri dispositivi a discrezione della DL.

• Sistema di collegamento di due teli, costituiti da grigli 3/8", in acciaio.

La posa in opera della rete dovrà essere fatta seguendo le indicazioni della D.L. e dovranno essere utilizzati come ancoraggi delle funi e della stessa rete le piante presenti sul posto; tale posa risulta essere provvisoria e a totale sicurezza degli operai presenti in cantiere e degli abitanti durante le operazioni di disaggio e montaggio della barriera paramassi; • compreso altresì lo smontaggio della stessa a lavori ultimati ed il successivo rimontaggio definitivo, con ancoraggi in barre DIWIDAG diam. 28 mm L= 3,0 ml, quest'ultimi esclusi, secondo le indicazioni della D.L. in un'altra area del cantiere.

IPOTESI PER IL CALCOLO:

Per il calcolo si fa riferimento ad un versante tipo con le lunghezze e le altezze sotto riportate

Si ipotizza una disposizione degli ancoraggi (piastre) in quantità pari a 1 ogni
(maglia 3,50 x 3,50 dedotta del 5% per incidenza ancoraggi di bordo)

mq

L= 30 m

Sup (sviluppo):

117 mq

H= 3,9 m (misurata inclinata sul versante)

ANALISI DEL PREZZO:

1	MATERIALI CHE COMPONGONO IL SISTEMA	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
1,1	Fornitura e posa in opera di sistema di consolidamento di versante in roccia, tipo Geobrugg TECCO G65-3, costituito da una rete in funi spiroidali in acciaio avente le seguenti caratteristiche minime: • Maglia romboidale in fune spiroidale, 93 x 143 mm (+/- 5 %) e diametro cerchio inscritto non superiore a 65 mm (+/- 5 %). • Carico minimo trasferibile in condizioni attritive all'ancoraggio superiore deve essere non inferiore a 45 kN; • Carico di punzonamento minimo alla rottura deve essere non inferiore a 230 kN; • Peso della rete: 1,65 kg/m ² • Fornita in bobine standard di 3.50 m di larghezza e 20 m di lunghezza;	né	1	4650,00	4650,00	39,74
1,2	Fune metallica diam mm 12,00 completa di morsetti di chiusura e grilli per l'ancoraggio della rete TECCO alla fune	m	60,00	8,00	480,00	4,10

FASI DI MONTAGGIO IN CANTIERE

2	SCARICO DEI MATERIALI	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
2,1	Camion con gru e operatore	ore	3	80,05	240,15	2,05
2,2	né 1 operaio IV livello (R.U.M01.A01.010)	ore	3	38,95	116,85	1,00
2,3	né 3 operaio specializzato (R.U.M01.A01.020)	ore	9	36,99	332,91	2,85

3	POSA DELLE FUNI E DISTESA DELLA RETE	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
3,1	né 1 operaio IV livello (R.U.M01.A01.010)	ore	6	38,95	233,70	2,00
3,2	né 3 operaio specializzato (R.U.M01.A01.020)	ore	18	36,99	665,82	5,69

4	CUCITURA DEI PANNELLI DI RETE ADIACENTI CON MAGLIE	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
4,1	né 1 operaio IV livello (R.U.M01.A01.010)	ore	8	38,95	311,60	2,66
4,2	né 3 operaio specializzato (R.U.M01.A01.020)	ore	24	36,99	887,76	7,59

5	COLLEGIMENTO DELLA RETE ALLA FUNE ALTA E BASSA E SMONTAGGIO	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
5,1	né 1 operaio IV livello (R.U.M01.A01.010)	ore	8	38,95	311,60	2,66
5,2	né 3 operaio specializzato (R.U.M01.A01.020)	ore	24	36,99	887,76	7,59

COSTO TOTALE ALL'IMPRESA (B/mq):	77,93
Spese generali (15%)	11,69
Totale costo	89,62
Utile d'impresa (10%)	8,96
Prezzo totale: (B/mq)	98,58

NP 03 - ANCORAGGICON BARRE TIPO GEWI diam. 28 mm L=3m

Prospetto costi unitari

A <u>Mano d'opera</u>				
A.1 Squadra trasfertista specializzata composta da:				
	né	B/h		
Caposquadra (R.U.M01.A01.010)	1	38,95	38,95	B/h
Op. specializzato (R.U.M01.A01.020)	2	36,99	73,98	B/h
Totale squadra tipo	3		112,93	B/h

B <u>Attrezzature</u>				
B.1	Motocompressore (aria resa 6.000 litri/minuto), compresi ammortamenti			9,85 B/h
B.2	Attrezzature di perforazione, compresi ammortamenti			7,48 B/h
B.3	Gruppo di miscelazione e di iniezione, compresi ammortamenti			17,84 B/h
B.4	Attrezzature da roccia (funi, moschettoni, verricelli, tirfort, ecc.)			10,00 B/h
B.5	Attrezzature comuni da cantiere			5,50 B/h

C <u>Consumi</u>				
-	Testa di perforazione (bit) per perforazioni fino a diam. 50 mm			
	0,0005 bit/m	150 B/bit	0,08	B/m
-	Gasolio per autotrazione			
	2,50 l/h	1,50 B/l	3,75	B/h
	0,25 m/h	3,75 B/h	0,94	B/m
-	Lubrificanti di perforazione			
	0,10 l/h	9,60 B/l	0,96	B/h
	0,25 h/mq	0,96 B/h	0,24	B/m
-	Boiaccia cementizia di intasamento			
	6.000,00 cmE/m	0,002 kg/cmE	12	kg/m
	assorbimento/perdita/ritiro:	25,00 %	15,0	kg/m
	15,00 kg/m	0,40 B/kg	6,00	B/m
C.1	Totale consumi			7,25 B/m

D <u>Noli</u>				
D.1	Autocarro gruato, con operatore			80,00 B/h

E <u>Materiali</u>				
E.1	Barra in acciaio ad alta resistenza gewi diam.28 filettata a tutta lunghezza, c compresi manicotti			3,00 [m/anc]
			18,8	B/m
	Dado di chiusura:			
	né 1	9,65 B/cad	3,22	B/m
			22,02	B/m

Analisi del prezzo

1) Scarico materiali da autocarri, compresi oneri di gru, muletti, aree di scarico, ecc.

	0,05 collo/anc			
	0,05 h/collo			
	0,0025 h/anc			
A.1	0,003 h/anc	3,00 m/anc	0,09	B/m
B.4	0,003 h/anc	3,00 m/anc	0,03	B/m
B.5	0,003 h/anc	3,00 m/anc	0,01	B/m
D.1	0,003 h/anc	3,00 m/anc	0,07	B/m

2) Posizionamento delle attrezzature di perforazione

0,1 h/pst
3,00 m/pst
0,033 h/m

A.1	0,033 h/m	3,76 B/m
B.1	0,033 h/m	0,33 B/m
B.2	0,033 h/m	0,25 B/m
B.3	0,033 h/m	0,59 B/m
B.4	0,033 h/m	1,00 B/m
B.5	0,033 h/m	0,18 B/m

3) Perforazione, inserimento della barra e cementazione e successiva tesatura

0,85 h/anc
3,00 m/anc
0,28 h/m

A.1	0,283 h/m	32,00 B/m
B.1	0,283 h/m	2,79 B/m
B.2	0,283 h/m	2,12 B/m
B.3	0,283 h/m	5,05 B/m
B.4	0,283 h/m	8,50 B/m
B.5	0,283 h/m	1,56 B/m
C.1		7,25 B/m
E.1		22,02 B/m

COSTO

87,61 B/m

5) Spese generali

15% del costo

13,14 B/m

COSTO CANTIERE

100,75 B/m

6) Utile d'impresa

10% del costo cantiere

10,07 B/m

PREZZO COMPLESSIVO

110,82 B/m

NP 04 - ANCORAGGI CON BARRE AUTOPERFORANTI DYWIDRILL diam.32mm L=6m

Prospetto costi unitari

A <u>Mano d'opera</u>				
A.1 Squadra trasfertista specializzata composta da:				
		né	B/h	
	Caposquadra (R.U.M01.A01.010)	1	38,95	38,95 B/h
	Op. specializzato (R.U.M01.A01.020)	2	36,99	73,98 B/h
	Totale squadra tipo	3		112,93 B/h

B <u>Attrezzature</u>				
B.1	Motocompressore (aria resa 6.000 litri/minuto), compresi ammortamenti			18,48 B/h
B.2	Attrezzature di perforazione, compresi ammortamenti			14,85 B/h
B.3	Gruppo di miscelazione e di iniezione, compresi ammortamenti			17,84 B/h
B.4	Attrezzature da roccia (funi, moschettoni, verricelli, tirfort, ecc.)			10,00 B/h
B.5	Attrezzature comuni da cantiere			5,50 B/h

C <u>Consumi</u>				
-	Testa di perforazione (bit) per perforazioni fino a diam. 50 mm			
	0,0005 bit/m	400 B/bit		0,20 B/m
-	Gasolio per autotrazione			
	5,00 l/h	1,50 B/l	7,50 B/h	
	0,50 m/h	7,50 B/h		3,75 B/m
-	Lubrificanti di perforazione			
	0,25 l/h	9,60 B/l	2,40 B/h	
	0,50 h/mq	2,40 B/h		1,20 B/m
-	Boiaccia cementizia di intasamento			
	6.000,00 cmE/m	0,002 kg/cmE	12 kg/m	
	assorbimento/perdita/ritiro:	25,00 %	15,0 kg/m	
	15,00 kg/m	0,40 B/kg		6,00 B/m
C.1	Totale consumi			11,15 B/m

D <u>Noli</u>				
D.1	Autocarro gruato, con operatore			80,00 B/h

E <u>Materiali</u>				
E.1	Barra in acciaio ad alta resistenza gewi diam.32 filettata a tutta lunghezza, c compresi manicotti		6,00 [m/anc]	
	Dado di chiusura:			18,8 B/m
	né 1	9,65 B/cad	1,61 B/m	20,41 B/m

Analisi del prezzo

1) Scarico materiali da autocarri, compresi oneri di gru, muletti, aree di scarico, ecc.

0,1 collo/anc
0,1 h/collo
0,01 h/anc

A.1	0,010 h/anc	6,00 m/anc	0,19 B/m
B.4	0,010 h/anc	6,00 m/anc	0,05 B/m
B.5	0,010 h/anc	6,00 m/anc	0,03 B/m
D.1	0,010 h/anc	6,00 m/anc	0,13 B/m

2) Posizionamento delle attrezzature di perforazione

	0,5 h/pst		
	6,00 m/pst		
	0,083 h/m		
A.1	0,083 h/m		9,41 B/m
B.1	0,083 h/m		1,54 B/m
B.2	0,083 h/m		1,24 B/m
B.3	0,083 h/m		1,49 B/m
B.4	0,083 h/m		2,50 B/m
B.5	0,083 h/m		0,46 B/m

3) Perforazione, inserimento della barra e cementazione e successiva tesatura

	2,3 h/anc		
	6,00 m/anc		
	0,38 h/m		
A.1	0,383 h/m		43,29 B/m
B.1	0,383 h/m		7,08 B/m
B.2	0,383 h/m		5,69 B/m
B.3	0,383 h/m		6,84 B/m
B.4	0,383 h/m		11,50 B/m
B.5	0,383 h/m		2,11 B/m
C.1			11,15 B/m
E.1			20,41 B/m

COSTO	125,10 B/m
-------	------------

5) Spese generali	15% del costo	18,77 B/m
-------------------	---------------	-----------

COSTO CANTIERE	143,87 B/m
----------------	------------

6) Utile d'impresa	10% del costo cantiere	14,39 B/m
--------------------	------------------------	-----------

PREZZO COMPLESSIVO	158,26 B/m
--------------------	------------

DA APPLICARE	158,00 B/m
--------------	------------

NP 05 - FORNITURA E POSA IN OPERA DI BARRIERA PARAMASSIDA 3000kj TIPO GBE - 3000A

FORNITURA E POSA IN OPERA DI BARRIERA PARAMASSIDA 3000kj

Protezione superficiale dei materiali della sovrastruttura: Supercoating

Mano d'opera: né1 Caposquadra specializzato
né3 Operai specializzati

Escluso l'uso di elicottero per il trasporto ed il montaggio.

COSTO MANO D'OPERA:

Operaio III livello (Specializzato) Rocciatore con funzioni di Capo Squadra	B/ora	38,00
Operaio III livello (Specializzato) Rocciatore (comprese indennità di trasferta)	B/ora	36,00

IPOSTESI PER IL CALCOLO:

Lunghezza dell'intervento(m):	160	SUPERFICIE INTERVENTO(mq)	960,00
Altezza della barriera (m):	6		
interasse montante (m):	10		
né tratte:	3		
né Barre fondaz. Montanti	38	ml 4,00 Totale ml	152,00
né Ancoraggi laterali	18	ml 6,00 Totale ml	108,00
né Ancoraggi di monte	21	ml 6,00 Totale ml	126,00
Assorbimento teorico miscela cemento (3 Volte vol.) foro diam. 80 mm	q.li/ml	0,195 (peso secco di cem.)	

ANALISI DEL PREZZO:

1	COMPOSIZIONE DEL SISTEMA PARAMASSI	U.M.	Q.t̄	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
1,1	Fornitura di barriera paramassi in grado di dissipare una energia cinetica non inferiore a 3.000 kJ , testata e certificata secondo la normativa ETAG 27 ed in possesso di certificato ETAG valido e marcatura CE. Il sistema paramassi dovr̄ essere completo di tutti i componenti, incluse le barre di fondazione dei montanti e gli ancoraggi per i controventi, idoneamente dimensionati in funzione delle caratteristiche dei terreni. Incluso nel prezzo · il trasporto della barriera dal centro di produzione o deposito fino in cantiere e tutte le certificazioni richieste dal C.S.A., inclusi la polizza di responsabilità civile ed i manuali di montaggio.	mq	960,00	384,00	368640,00	384,00
	TOTALE INCIDENZA PER mq					384,00

FASI OPERATIVE DI CANTIERE

2	INSTALLAZIONE CANTIERE	U.M.	Q.t̄	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
2,1	né 1 operaio IV livello (RU.M01.A01.010)	ore	28	38,95	1090,60	1,14
2,2	né 3 operaio specializzato (RU.M01.A01.020)	ore	84	36,99	3107,16	3,24
2,3	trasporto di materiale e attrezzature	corpo	1	20000,00	20000,00	20,83
	TOTALE INCIDENZA PER mq					25,21

3	DISBOSCO E TRACCIAMENTO DELLA BARRIERA PARAMASSI	U.M.	Q.t̄	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
3,1	né 1 operaio IV livello (RU.M01.A01.010)	ore	90,00	38,95	3505,50	3,65
3,2	né 3 operaio specializzato (RU.M01.A01.020)	ore	280,00	36,99	10357,20	10,79
	TOTALE INCIDENZA PER mq					14,44

4	SCAVO PLINTI DI FONDAZIONE + ARMATURE + GETTO + DISARMO CASSERATURA	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
4,1	Calcestruzzo gettato in opera (80 x 80 x 80)+sfrido	mc	10,4448	350,00	3655,68	3,81
4,2	Armature plinti in FeB44k lavorato	kg	365,568	2,87	1049,18	1,09
4,3	né 1 operaio IV livello (R.U.M01.A01.010)	ore	420	38,95	16359,00	17,04
4,4	né 3 operaio specializzato per scavo (R.U.M01.A01.020)	ore	160	36,99	5918,40	6,17
4,5	né 3 operai specializzati per l'armatura (R.U.M01.A01.020)	ore	80	36,99	2959,20	3,08
4,6	né 3 operai specializzati per il getto (R.U.M01.A01.020)	ore	105	36,99	3883,95	4,05
4,7	né 3 operai specializzati per il disarmo (R.U.M01.A01.020)	ore	75	36,99	2774,25	2,89
	TOTALE INCIDENZA PER mq					38,12

5	PERFORAZIONE PER ANCORAGGI SOTTO IL MONTANTE + INSERIMENTO ANCORAGGI IN BARRA	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
5,1	Perforatrice a rotopercolazione (fondo foro)	ore	280	18,48	5174,40	5,39
5,2	Compressore da 10.000 litri	ore	280	14,85	4158,00	4,33
5,3	gasolio e consumi vari	litri	4500,00	1,50	6750,00	7,03
5,3	né 1 capo squadra addetto al controllo (R.U.M01.A01.010)	ore	260	38,95	10127,00	10,55
5,4	né 3 operai specializzati per perforaz. e spostamenti	ore	780	36,99	28852,20	30,05
	TOTALE INCIDENZA PER mq					57,36

6	PERFORAZIONE PER ANCORAGGI MONTE E LATERALI + INSERIMENTO ANCORAGGI IN FUNE SPIROIDALE	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
6,1	Perforatrice a rotopercolazione (fondo foro)	ore	180,00	18,48	3326,40	3,47
6,2	Compressore da 10.000 litri	ore	180,00	14,85	2673,00	2,78
6,3	gasolio e consumi vari	litri	3000,00	1,50	4500,00	4,69
6,4	né 1 capo squadra addetto al controllo (R.U.M01.A01.010)	ore	160,00	38,95	6232,00	6,49
6,5	né 3 operai specializzati per perforaz. e spostamenti	ore	480,00	36,99	17755,20	18,50
	TOTALE INCIDENZA PER mq					35,92

7	INIEZIONE DI TUTTI GLI ANCORAGGI CON MALTA CEMENTIZIA	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
7,1	Miscela cement. di iniez. (3 x vol.teor.= 0.195Q.li/m)	q.li	90,34	10,30	930,50	0,97
7,2	Pompa di iniezione pià miscelatore	ore	60,00	17,84	1070,40	1,12
7,3	Compressore da 10.000 litri	ore	60,00	14,85	891,00	0,93
7,4	gasolio e consumi vari	litri	1200,00	1,50	1800,00	1,88
7,5	né 1 operaio IV livello (R.U.M01.A01.010)	ore	60,00	38,95	2337,00	2,43
7,6	né 3 operaio specializzato (R.U.M01.A01.020)	ore	180,00	36,99	6658,20	6,94
	TOTALE INCIDENZA PER mq					14,26

8	MONTAGGIO BARRIERA PARAMASSI	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
Trasporto con elicottero dei materiali componenti la barriera						
8,1	Elicottero per il trasporto ed il posizionamento, compreso trasferimento dalla base al cantiere	ore	0,0	3500,00	0,00	0,00
8,2	né 3 operai specializzati per carico e scarico materiali	ore	24,0	36,99	887,76	0,92
Posa delle piastre, fissaggio travi e bloccaggio travi agli ancoraggi di monte						
8,3	né 3 operai specializzati	ore	276	36,99	10209,24	10,63
Posa pannelli in rete e legatura fra pannelli						
8,4	né 3 operaio specializzato	ore	170	36,99	6288,30	6,55
Posa rete semplice sopra la rete						
8,5	né 3 operaio specializzato	ore	170	36,99	6288,30	6,55
8,6	né 1 operaio IV livello (R.U.M01.A01.010)	ore	170,00	38,95	6621,50	6,90
	TOTALE INCIDENZA PER mq					31,56

9	RIMOZIONE DEL CANTIERE E PULIZIA DELL'AREA	U.M.	Q.t̄	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
9,1	né 1 operaio IV livello (R.U.M01.A01.010)	ore	32	38,95	1246,40	1,30
9,2	né 3 operaio specializzato (R.U.M01.A01.020)	ore	120	36,99	4438,80	4,62
TOTALE INCIDENZA PER mq						5,92

COSTO TOTALE ALL'IMPRESA(B/mq):	606,79
Spese generali (15%)	697,81
Utile d'impresa (10%)	60,68
Prezzo totale: (B/mq)	758,48

NP 06 - TRASPORTO CON ELICOTTERO

Elitransporto di materiale vario, con nolo di mezzo aereo (elicottero) per il trasporto di pannelli in rete di funi, barriere paramassi, materiale per il consolidamento attrezzature dal luogo di deposito al luogo di posa in opera. Sono compresi: il carico, il sollevamento, il trasporto e l'avvicinamento in quota alla zona di scarico; lo scarico a terra eseguito con ogni attenzione.

Prospetto costi unitari

A <u>Mano d'opera</u>			
A.1 Squadra trasfertista specializzata composta da:			
	né	B/h	
Op. specializzato (RU.M01.A01.020)	<u>2</u>	36,99	<u>1,23</u> B/min
Totale squadra tipo	2		1,23 B/min

B <u>Noli</u>		
B.1 Elicottero (N00.E 20.000 Prezzario Regione Val d'Aosta)		21,95 B/min

Analisi del prezzo

	COSTO	23,18 B/min
5) Spese generali	15% del costo	<u>3,48 B/min</u>
	COSTO CANTIERE	26,66 B/min
6) Utile d'impresa	10% del costo cantiere	<u>2,67 B/min</u>
	PREZZO COMPLESSIVO	29,32 B/min

NP 07 - TAGLIO PIANTE

Esecuzione di taglio piante lungo pendici montane mediante l'intervento da eseguirsi con l'ausilio di personale specializzato (rocciatori), comportante l'abbattimento delle piante selezionate in condizione di equilibrio precario e necessarie alla creazione di un'area di intervento per il montaggio della baarriera paramassi; con l'ausilio di motoseghe, decespugliatori e motocarriole per lo stoccazzio del legname, nonché l'eventuale trasporto a discarica del legname.

Prospetto costi unitari

A <u>Mano d'opera</u>			
A.1 Squadra trasfertista specializzata composta da:			
	né	B/h	
Op. specializzato (R.U.M01.A01.020)	<u>3</u>	36,99	<u>110,97</u> B/h
Totale squadra tipo	3		110,97 B/h

B <u>Noli</u>			
B.1 AT.N40.A10.010 Motosega			
			32,66 B/h
B.2 AT.N40.A20.010 Decespugliatore			33,23 B/h
B.3 AT.N01.A35.010 Motocarriola			34,23 B/h

Analisi del prezzo

	COSTO	211,09 B/h
Si ipotizza l'esecuzione di un taglio piante per 60 mq/h		3,52 B/mq
5) Spese generali	15% del costo	<u>0,53 B/mq</u>
	COSTO CANTIERE	4,05 B/mq
6) Utile d'impresa	10% del costo cantiere	<u>0,40 B/mq</u>
	PREZZO COMPLESSIVO	4,45 B/mq

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ

Direttore Arch. Giuseppe
CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA , ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente DIREZIONE AREA TECNICA

Progetto 21.27.03

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO
STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A. Ing. Cristian Salvestri
Geol. Paolo Cascino

Computi metrici - Capitolati
Geom. Marco Terenzio
STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A. Ing. Cristian Salvestri

Studi Geologici
Geol. Giorgio Grassano
Geol. Stefano Bruzzone

Coordinatore per la Sicurezza
(In fase di Progettazione ed Esecuzione)
STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A. Geol. Paolo Cascino

Rilievi
TOPOGRAFO Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera
INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E
STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE
300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO

Municipio
LEVANTE IX

Quartiere
VALLE STURLA 21

Serie Tavole
PROGETTO

Oggetto della tavola

N° prog. tav. N° tot. tav.

Cronoprogramma

Scala Data
01/2020

Livello
Progettazione ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 20475 Codice PROGETTAZIONE 21.27.03 Codice OPERA Codice ARCHIVIO

Tavola N°
DA4
E-G_Tec

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

	Descrizione dei lavori e delle provviste	1 é MESE				2 é MESE				3 é MESE				4 é MESE				5 é MESE				6 é MESE			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		1	Pulizia del versante e taglio arbusti e piante	■	■	■	■									■	■	■	■						
2	Esecuzione di disagggio			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
3	Riprofilatura della scarpata e creazione di piste di cantiere eseguite con mezzo meccanico					■	■	■	■	■	■	■	■												
4	Utilizzo di elicottero per il trasporto del materiale ed attrezzature sul versante							■						■							■				
5	Provista e posa in opera di rete metallica "Spyder" con esecuzione di chiodature sul versante instabile							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	Fornitura e posa in opera di barriera paramassi da 3000 kJ													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	Fornitura e posa in opera di reti metalliche provvisorie per la messa in sicurezza durante la cantierizzazione e successivo riutilizzo sul versante					■	■	■	■												■	■	■	■	■
8	Ripristino e riprofilatura del versante a lavori ultimati									■	■	■	■												■

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ

Direttore Arch. Giuseppe
CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA , ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente DIREZIONE AREA TECNICA

Progetto 21.27.03

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Ing. Cristian Salvestri
Geol. Paolo Cascino

Computi metrici - Capitolati

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Geom. Marco Terenzio

Ing. Cristian Salvestri

Studi Geologici

Geol. Giorgio Grassano
Geol. Stefano Bruzzone

Coordinatore per la Sicurezza
(In fase di Progettazione ed Esecuzione)

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A.

Geol. Paolo Cascino

Rilievi

TOPOGRAFO

Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO

Municipio
LEVANTE IX

Quartiere
VALLE STURLA 21

Serie Tavole
PROGETTO

Oggetto della tavola

N° prog. tav. N° tot. tav.

Elenco Prezzi

Scala Data
01/2020

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20475

Codice PROGETTAZIONE

21.27.03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

DA5
E-G_Tec

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 1 80.A10.B10. 010	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 . euro (sette/26)	m2	7,26
Nr. 2 80.B40.A40. 010	Riempimento, spianamento e compattazione per formazione di terre rinforzate con terra di risulta da scavi eseguiti nell'ambito del cantiere, esclusa l'eventuale fornitura della stessa, il tutto eseguito con mezzo meccanico escluso eventuale inerbimento, per un volume complessivo non inferiore a 100 mc. euro (venti/26)	m3	20,26
Nr. 3 80.D10.A50. 010	Sistemazione di terreno mediante scoronamento delle parti instabili, modellamento della superficie regolarizzando le pendenze, evitando eventuali avvallamenti e contropendenze, compreso l'eventuale carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali eccedenti, escluso il trasporto alla PPDD - eseguito interamente a mano euro (sette/91)	m2	7,91
Nr. 4 80.D10.A50. 020	idem c.s. ... - eseguito con l'ausilio di mezzo meccanico per superfici superiori a 1000 mq. euro (quattro/13)	m2	4,13
Nr. 5 95.A10.A10. 010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio. euro (sette/13)	m	7,13
Nr. 6 95.D10.A10. 010	Dispersori di terra - Sola posa in opera di profilato a croce di acciaio zincato della lunghezza fino a 2.00 m, compreso collegamento della corda (questa esclusa) all'apposito morsetto sul profilato. euro (dodici/93)	cadauno	12,93
Nr. 7 95.D10.A20. 020	Corda di rame nuda con terminali - Sola posa in opera di corda in rame nudo sez. sino a150 mmq euro (due/86)	m	2,86
Nr. 8 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 euro (zero/86)	cadauno	0,86
Nr. 9 95.E10.A10. 015	Dispositivo anticaduta costituito da fune di sostegno per dispositivo anticaduta a cavo retrattile, compreso lo smontaggio euro (ventitre/17)	m	23,17
Nr. 10 95.E10.A10. 020	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. euro (zero/28)	cadauno	0,28
Nr. 11 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 m ² . euro (trecentoquarantacinque/00)	cadauno	345,00
Nr. 12 95.F10.A10. 020	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. euro (quattordici/58)	cadauno	14,58
Nr. 13 AT.N02.A20 .015	Macchine operatrici di cantiere - Escavatore - oltre 2t fino a 5t euro (sessantauno/49)	h	61,49
Nr. 14 AT.N02.A25 .015	Macchine operatrici di cantiere - Escavatore con martello idraulico demolitore - oltre 2t fino a 5t euro (sessantanove/58)	h	69,58
Nr. 15 NP01	Fornitura e posa in opera di sistema di consolidamento di versante in roccia, tipo "Geobrugg Spider S3-130", costituito da una rete in funi spirodali in acciaio avente le seguenti caratteristiche minime: •Maglia romboidale in fune spiroidale, 164 x 270 mm (+/- 5 %) e diametro cerchio inscritto non superiore a 130 mm (+/- 5 %). •Fune spiroidale in acciaio, costituita da tre fili in acciaio ad alta resistenza (tensione di snervamento 1770 N/mm ²) del diametro non inferiore a 3 mm (in conformità alle UNI EN 10264-2 o UNI ISO 2232), galvanizzato in lega eutettica Zn-Al in ragione di minimo 150 g/m ² (UNI EN 10244); •Nodi tra le maglie reciprocamente mobili e tali da garantire resistenza a trazione non inferiore a 220 kN/m in senso longitudinale, con deformazioni massime in senso longitudinale non superiori a 8.0 %; •Carico minimo trasferibile in condizioni attritive all'ancoraggio superiore deve essere non inferiore a 45 kN; •Carico di punzonamento minimo alla rottura deve essere non inferiore a 230 kN; •Peso della rete: 2,6 kg/m ² ; •Fornita in bobine standard di 3.50 m di larghezza e 20 m di lunghezza; Sono elementi complementari del sistema di consolidamento: •piastra di ripartizione, specificamente sviluppata e testata per il sistema, in acciaio S355J, zincata a caldo in ragione di 55µm, a forma di rombo di dimensioni L=330 mm, B=205 mm, dotata alle estremità di due zanche di fissaggio, di un foro centrale per il posizionamento della barra rigida e di apposite nervature longitudinali che permettono lo scorrimento di eventuali funi di armatura e comunque atte ad un suo opportuno irrigidimento, da impiegare in qualsiasi tipo di terreno; •rete metallica in acciaio 400-550 N/mm ² , galvanizzata in lega Zn-Al secondo UNI EN 10244, a semplice torsione, diametro del filo di tessitura mm 2.4, tessuta a maglia quadrata 50x50 mm, fornita in rotoli, da fissare alla rete strutturale mediante legacci galvanizzati e promatizzati o con altri dispositivi a discrezione della DL.		

001	01/2020	PRIMA EMISSIONE	STUDIO I.G.A. Ing. C. Salvestri	Geol. S. Bruzzone	Geol. G. Grassano	Geol. G. Grassano
REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ

Direttore Arch. Giuseppe
CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA , ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio
GRASSANO

Committente DIREZIONE AREA TECNICA

Progetto 21.27.03

CAPO PROGETTO Geol. Stefano Bruzzone

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A. Ing. Cristian Salvestri
Geol. Paolo Cascino

Computi metrici - Capitolati

Geom. Marco Terenzio

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A. Ing. Cristian Salvestri

Studi Geologici

Geol. Giorgio Grassano
Geol. Stefano Bruzzone

Coordinatore per la Sicurezza
(In fase di Progettazione ed Esecuzione)

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO I.G.A. Geol. Paolo Cascino

Rilievi

TOPOGRAFO Geom. Luigi Piergallini

Intervento/Opera

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E
STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE
300.00 E 400.00 m s.l.m.) IN LOC. BAVARI - PROGETTO ESECUTIVO

Municipio
LEVANTE IX

Quartiere
VALLE STURLA 21

Serie Tavole
PROGETTO

Oggetto della tavola

Capitolato speciale d'appalto

N° prog. tav. N° tot. tav.

Scala Data
01/2020

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE

20475

Codice PROGETTAZIONE

21.27.03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

DA6
E-G_Tec

SOMMARIO

PARTE PRIMA: DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI	3
CAPO I - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	3
Art. 1 - Oggetto dell'appalto	3
Art. 2 - Ammontare dell'appalto	3
Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto	4
Art. 4 - Categorie dei lavori	4
CAPO II - DISCIPLINA CONTRATTUALE	5
Art. 5 - Osservanza del capitolato speciale di appalto, interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	5
Art. 6 - Documenti che fanno parte del contratto	6
Art. 7 - Fallimento dell'appaltatore	7
Art. 8 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere	7
Art. 9 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	8
Art. 10 - Convenzioni in materia di valuta e termini	8
CAPO III - TERMINI PER L'ESECUZIONE	8
Art. 11 - Consegna dei lavori - programma esecutivo dei lavori - piano di qualità di costruzione e di installazione inizio e termine per l'esecuzione - consegne parziali - sospensioni	8
Art. 12 - Penali in caso di ritardo	12
CAPO IV - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI	13
Art. 13 - Lavori a misura	13
Art. 14 - Eventuali lavori a corpo	14
Art. 15 - Eventuali lavori in economia	14
Art. 16 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	15
CAPO V - DISCIPLINA ECONOMICA	15
Art. 17 - Anticipazione	15
Art. 18 - Pagamenti in acconto	15
Art. 19 - Conto finale	16
Art. 20 - Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo	16
Art. 21 - Cessione del contratto e cessione dei crediti	17
CAPO VI - CAUZIONI E GARANZIE	17
Art. 22 - Garanzia provvisoria	17
Art. 23 - Garanzia definitiva	18
Art. 24 - Coperture assicurative	20
CAPO VII - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	21
Art. 25 - Variazione dei lavori	21
CAPO VIII - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	22
Art. 26 - Sicurezza dei lavori	22
CAPO IX - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	24
Art. 27 - Subappalto	24
CAPO X - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	26
Art. 28 - Accordo bonario	26
Art. 29 - Definizione delle controversie	27
Art. 30 - Risoluzione del contratto	27
CAPO XI - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	28
Art. 31 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	28
Art. 32 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione	29
Art. 33 - Presa in consegna dei lavori ultimati	30
CAPO XII - NORME FINALI	30
Art. 34 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore	30
Art. 35 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore	33
Art. 36 - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione	33
Art. 36 bis - Terre e rocce da scavo	33
Art. 37 - Rinvenimenti - Utilizzo di materiali recuperati o riciclati	33
Art. 38 - Cartello di cantiere	34
Art. 39 - Tracciabilità dei flussi finanziari	34

PARTE SECONDA: PRESCRIZIONI TECNICHE	36
CAPO I - QUALITA', PROVENIENZA DEI MATERIALI E MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO	36
Art. 40 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	36
Art. 41 - Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso	36
Art. 42 - Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte	37
Art. 43 - Opere in conglomerato cementizio semplice o armato	38
Art. 44 - Materiali ferrosi	39
Art. 45 - Ispezione, pulizia e disgaggio	39
Art. 46 - Chiodature di ancoraggio con barre B450C	39
Art. 47 - Chiodature di ancoraggio con barre tipo GEWI	42
Art. 48 - Reti metalliche	45
Art. 49 - Barriere paramassi	57
Art. 50 - Obblighi dei datori di lavoro concernenti l'impiego di sistemi di accesso e di posizionamento mediante funi	59
CAPO II - DESCRIZIONE E MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI	60
Art. 51 - Trasporti e organizzazione del cantiere	60
Art. 52 - Descrizione dei lavori	60
CAPO III - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI	60
Art. 53 - Norme per la misurazione dei lavori	60
CAPO IV - SEGNALAZIONI	60
Art. 54 - Obblighi di segnalazione	60

ABBREVIAZIONI

- Codice dei Contratti / Decreto 50/2016 / D. Lgs. 50/2016: Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture" (G.U. n. 91 del 19 aprile 2016)
- Regolamento generale: decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici;
- Capitolato generale d'appalto: decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145;
- R.U.P.: Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 31 del Decreto 50/2016;
- Decreto n. 81 del 2008: 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;
- DURC: Documento unico di regolarità contributiva
- Attestazione SOA: documento che attesta la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciato da una Società Organismo di Attestazione (art. 84 Decreto 50/2016);
- Stazione appaltante: il soggetto giuridico che indice l'appalto;

PARTE PRIMA: DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

CAPO I - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.

2. L'intervento è così individuato:

a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante:

INTERVENTO IN SOMMA URGENZA DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE IN VIA LIVELLO (TRA LE QUOTE 300 E 400 S.L.M.M.) A BAVARI.

b) descrizione sommaria: l'intervento prevede la messa in sicurezza del tratto di versante attraverso la messa in opera di rete metallica in fune spiroidale romboidale (a tre fili di acciaio ritorti) con chiodature in corrispondenza della Zona A (INTERVENTO ATTIVO), e la messa in opera di una barriera paramassi ad elevato assorbimento di energia, deformabile (INTERVENTO PASSIVO).

c) ubicazione: Comune di Genova – Bavari.

3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e alla relazione geologica, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del Codice civile.

5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG) Codice Unico di Progetto (CUP)

Art. 2 - Ammontare dell'appalto

1. L'importo complessivo stimato dei lavori e delle forniture compresi nell'appalto ammonta a EURO 1.039.224,17 (diconsi euro unmilionetrentanovemiladuecentoventiquattro/17), come dal seguente prospetto:

A1	Lavori a Misura		Importo
A1.1	Barriere paramassi	Euro	728.140,80
A1.2	Opere di ingegneria naturalistica	Euro	284.605,08
	Totale del punto A1	Euro	1.012.745,88
B	Oneri per la sicurezza	Euro	9.004,29
C	Opere in economia e noli	Euro	17.474,00
D	Totale complessivo (A+B+C)	Euro	1.039.224,17

2. Gli oneri di cui al precedente punto B sono stati determinati ai sensi del punto 4, allegato XV del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.
3. L'ammontare del punto B rappresenta la stima dei costi della sicurezza e sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto

Il contratto è stipulato interamente "a misura" ai sensi della normativa vigente (art. 59 comma 5-bis e dell'art. 3, lettera eeeee) del Codice.

L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui al Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale. 2. I prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del Regolamento generale, ai quali si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, commi 2 e 3, del presente Capitolato speciale, costituiscono l'«elenco dei prezzi unitari» da applicare alle singole quantità eseguite. 3. I prezzi contrattuali di cui al comma 2 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti. 4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3. I vincoli negoziali di natura economica, come determinati ai sensi del presente articolo, sono insensibili al contenuto dell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e restano invariati anche dopo il recepimento di quest'ultima da parte della Stazione appaltante. Il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, secondo quanto disposto dall'art. 32, comma 14, del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Art. 4 - Categoria dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 61 del Regolamento generale in conformità all'allegato «A» al Regolamento generale, i lavori sono classificati nella categoria di opere specializzate «OS12B – BARRIERE PARAMASSI» e di opere generali «OG13 – OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA».

Cat.	Descrizione categoria	Importo	Classifica	% sul valore complessivo dell'opera
1	OS12B	BARRIERE PARAMASSI	III	70,065
2	OG13	OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA	II	27,386

2. Ai sensi dell'articolo 92, comma 1, del Regolamento generale 207/10, e dell'articolo 12, commi 1, 2 della legge n. 80 del 2014, i lavori appartenenti alla categoria diversa da quella prevalente, indicati nella lettera di invito/o bando, con i relativi importi, sono riportati nel seguito. Tali lavori sono scorporabili e, a scelta dell'appaltatore, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente Capitolato speciale, fatti salvi i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono:

a) Le lavorazioni che costituiscono strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 89 comma 11, del decreto 50/16 smi ed elencate all'art. 2 del Decreto Ministeriale 10 novembre 2016 n. 248 di importo superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo dell'appalto, possono essere eseguite dall'appaltatore, eventualmente in raggruppamento temporaneo verticale o consorzio ordinario costituiti a tale scopo, solo se qualificato mediante il possesso dei requisiti con una delle modalità di cui al punto a.1) oppure al punto a.2), come riepilogati nella tabella di cui al punto a.3):

a.1) attestazione SOA in classifica idonea in relazione all'importo integrale della categoria scorporabile, con facoltà di subappaltarne una quota non superiore al 30% (trenta per cento) e il divieto di subappalto della parte rimanente;

a.2) attestazione SOA in classifica idonea in relazione all'importo almeno pari al 70% (settanta per cento) dell'importo della categoria scorporabile, con l'obbligo di subappaltare la parte per la quale non è posseduta la qualificazione, comunque non superiore al 30% (trenta per cento); l'importo per il quale non è posseduta la qualificazione e che deve essere obbligatoriamente subappaltato concorre alla qualificazione nella categoria prevalente sommandosi all'importo di cui al comma 2, ai sensi dell'articolo 92, comma 1, ultimo periodo, del Regolamento generale; a.3) i requisiti di cui al punto a.1) oppure al punto a.2) sono riepilogati nella seguente tabella:

Cat.		Descrizione categoria	Importo	Classifica	% sul valore complessivo dell'opera
2	OG13	OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA	284.605,08	II	27,386

a.4) ai sensi dell'articolo 92, comma 7, terzo periodo, del Regolamento generale, in parziale deroga alla disciplina di cui ai precedenti punti a.1) e a.2), per la categoria di cui al punto a.3) di importo inferiore a 150.000 euro, per il quale è sufficiente l'attestazione SOA in classifica I, in luogo della predetta attestazione SOA sono ammessi i requisiti di cui all'articolo 90, comma 1, del Regolamento generale, nella misura necessaria in relazione agli importi della stessa categoria scorporabile;

3. L'importo della categoria prevalente di cui al comma 1, al netto dell'importo delle categorie scorporabili di cui al comma 2, ammonta a euro 737.462,40.

CAPO II - DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 5 - Osservanza del capitolato speciale di appalto, interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto.

2. L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.

3. Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni

di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i. (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. (Regolamento concernente ...attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici), al D.Lgs. 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

Art. 6 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato Speciale d'Appalto, il Capitolato Generale d'Appalto, di cui al D.M. 145/2000 per quanto non in contrasto con il presente capitolato o non previsto da quest'ultimo, e la seguente documentazione:

- a) Le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari Ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- b) Le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari emanate e vigenti, per i rispettivi ambiti territoriali, nella Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- c) Le norme emanate dal C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I., le tabelle CEI-UNEL, le altre norme tecniche ed i testi citati nel presente Capitolato;
- d) L'elenco dei Prezzi Unitari ovvero modulo in caso di offerta prezzi;
- e) Il Cronoprogramma;
- f) Le polizze di garanzia;
- g) Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed i piani di cui all'art. 100 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- h) I disegni di progetto e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo, come elencati nell'elenco elaborati, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi;

2. I documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il Capitolato Speciale d'Appalto e l'Elenco Prezzi unitari, purché conservati dalla Stazione Appaltante e controfirmati dai contraenti.

3. Eventuali altri disegni e particolari costruttivi delle opere da eseguire non formeranno parte integrante dei documenti di appalto. Alla Direzione dei Lavori è riservata la facoltà di consegnarli all'Appaltatore in quell'ordine che crederà più opportuno, in qualsiasi tempo, durante il corso dei lavori.

4. Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla Stazione Appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

5. Se le discordanze si riferiranno a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

6. Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: Contratto - Capitolato Speciale d'Appalto – Elenco Prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) - Disegni.

7. Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei Lavori.

8. L'Appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

Art. 7 - Fallimento dell'appaltatore

1. La stazione appaltante, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 108 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i. ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori. L'affidamento avverrà alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta.

2. Il curatore del fallimento, autorizzato all'esercizio provvisorio, ovvero l'impresa ammessa al concordato con continuità aziendale, potrà partecipare a procedure di affidamento o subappalto ovvero eseguire i contratti già stipulati dall'impresa fallita, fermo restando le condizioni dettate dall'articolo 110 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i.

Art. 8 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.

2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.

3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'appaltatore o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire.

L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza.

L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o della persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 9 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.

4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

Art. 10 - Convenzioni in materia di valuta e termini

1. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.

2. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.

3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO III - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 11 - Consegna dei lavori - programma esecutivo dei lavori - piano di qualità di costruzione e di installazione - inizio e termine per l'esecuzione - consegne parziali - sospensioni

1. Divenuta efficace l'aggiudicazione ai sensi dell'articolo 32 comma 8 del D.Lgs. n.50/2016 e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela nei casi consentiti dalle norme vigenti, la stipulazione del contratto di appalto ha luogo entro i successivi sessanta giorni, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire, ovvero l'ipotesi di differimento espressamente concordata con l'aggiudicatario. Se la stipulazione del contratto non avviene nel termine fissato, l'aggiudicatario può, mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate.

2. Nel giorno e nell'ora fissati dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore dovrà trovarsi sul posto indicato per ricevere la **consegna dei lavori**, che sarà certificata mediante formale verbale redatto in contraddittorio; dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, la Direzione dei Lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione.

3. Nel caso di lavori, se è intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, se si è dato avvio all'esecuzione del contratto in via d'urgenza, l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori, ivi comprese quelle per opere provvisoria. L'esecuzione d'urgenza è ammessa esclusivamente nelle ipotesi di eventi oggettivamente imprevedibili, per ovviare a situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari.

4. Fermo restando quanto previsto in materia di informativa antimafia dagli articoli 88, comma 4-ter e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavoro, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite.

5. La redazione del verbale di consegna è subordinata all'accertamento da parte del Responsabile dei Lavori degli obblighi di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.; in assenza di tale accertamento, il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

6. Le disposizioni di consegna dei lavori in via d'urgenza su esposte, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede di volta in volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati.

7. L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici nonché copia del piano di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori.

8. L'Appaltatore dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate entro il termine di giorni **180 (centottanta)** naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Nel tempo utile per l'ultimazione dei lavori sono compresi anche eventuali periodi con condizioni climatiche avverse.

9. Entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, l'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori una proposta di **programma di esecuzione dei lavori**, di cui all'art. 43 comma 10 del D.P.R. n. 207/2010, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Nel suddetto piano sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di

pagamento. Esso dovrà essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente Capitolato.

10. Entro quindici giorni dalla presentazione, la Direzione dei Lavori d'intesa con la Stazione Appaltante comunicherà all'Appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'Appaltatore entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei Lavori.

Decorsi 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'Appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei Lavori.

11. Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.

12. Eventuali aggiornamenti legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dalla Direzione dei Lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

13. Nel caso in cui i lavori in appalto fossero molto estesi, ovvero mancasse l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altra causa ed impedimento, la Stazione Appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi o indennizzi.

14. La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

15. In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'Appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

16. Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio dei relativi lavori indicato dal programma esecutivo dei lavori redatto dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, non si dà luogo a spostamenti del termine utile contrattuale; in caso contrario, la scadenza contrattuale viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori ricadenti nelle zone consegnate in ritardo, deducibili dal programma esecutivo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma di esecuzione dei lavori.

17. L'Appaltatore è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli attenendosi al programma operativo di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione indicato in precedenza, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

18. La **sospensione** può essere disposta dal RUP disposta per il tempo strettamente necessario e per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

19. In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

20. Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC.

21. L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la **proroga**, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata ha fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

22. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

23. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle esposte sopra, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del Codice civile.
24. Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori viene incrementato, su istanza dell'Appaltatore, soltanto degli eventuali maggiori tempi tecnici strettamente necessari per dare completamente ultimate tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, indipendentemente dalla durata della sospensione.
25. Ove pertanto, secondo tale programma, l'esecuzione dei lavori sospesi possa essere effettuata, una volta intervenuta la ripresa, entro il termine di scadenza contrattuale, la sospensione temporanea non determinerà prolungamento della scadenza contrattuale medesima.
26. Le sospensioni dovranno risultare da regolare verbale, redatto in contraddittorio tra Direzione dei Lavori ed Appaltatore, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione parziale, le opere sospese.
27. L'Appaltatore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo lettera raccomandata R.R. alla Direzione dei Lavori, l'**ultimazione** dei lavori non appena avvenuta. La Direzione dei Lavori procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.
28. Ai sensi dell'art. 43, comma 4 del D.P.R. n. 207/2010, *nel caso di opere e impianti di speciale complessità o di particolare rilevanza sotto il profilo tecnologico*, l'Appaltatore ha l'obbligo di redigere e consegnare alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, di un Piano di qualità di costruzione e di installazione.
- Tale documento prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da porre in essere durante l'esecuzione dei lavori, anche in funzione della loro classe di importanza. Il piano definisce i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità.

Art. 12 - Penali in caso di ritardo

1. In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, sarà applicata una penale giornaliera di **Euro 0,5 per mille (diconsi Euro ZERO e centesimi CINQUANTA ogni mille)** dell'importo netto contrattuale, corrispondente a Euro _____.
2. Relativamente alla esecuzione della prestazione articolata in più parti, come previsto dal progetto esecutivo e dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti, le penali su indicate si applicano ai rispettivi importi.
3. Tutte le penali saranno contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e saranno imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.
4. Per il ritardato adempimento delle obbligazioni assunte dagli esecutori, l'importo complessivo delle penali da applicare non potrà superare il dieci per cento dell'importo netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate all'eventuale ritardo; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale, trova applicazione l'**articolo 31**, in materia di risoluzione del contratto.

5. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

CAPO IV – CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 13 – Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.

3. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.

4. La contabilizzazione delle opere è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2.

La contabilizzazione non tiene conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica di cui all'articolo 3, comma 5, pertanto:

a) le lavorazioni sostitutive di lavorazioni previste nel progetto posto a base di gara, sono contabilizzate utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'elenco prezzi di cui all'articolo 3, comma 2;

b) le lavorazioni aggiuntive a lavorazioni previste nel progetto posto a base di gara, sono contabilizzate senza l'applicazione di alcun prezzo unitario e non concorrono alla valutazione economica e alla liquidazione degli stati di avanzamento e della contabilità finale.

5. Gli oneri per la sicurezza, determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella parte a misura della tabella di cui all'articolo 5, comma 1, sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente Capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.

6. Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci riguardanti impianti e manufatti, per l'accertamento della regolare esecuzione dei quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori e tali documenti non siano stati consegnati al direttore dei lavori. Tuttavia, il direttore dei lavori, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione del prezzo, in base al principio di proporzionalità e del grado di pregiudizio.

Art. 14 - Eventuali lavori a corpo

1. Se in corso d'opera devono essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 38 o 39, e per tali variazioni la direzione lavori, sentito il R.U.P. e con l'assenso dell'appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate "a corpo".
2. Nei casi di cui al comma 1, se il prezzo complessivo non è valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 40. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dell'eventuale lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto, nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
4. La contabilizzazione dell'eventuale lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
5. La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo.
6. Gli oneri per la sicurezza, se stabiliti a corpo in relazione ai lavori di cui al comma 1, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Art. 15 - Eventuali lavori in economia

Per i lavori in economia verranno applicati i costi della mano d'opera desunti, per gli operai edili, dalla tabella periodica pubblicata dall'Associazione dei Costruttori Edili della Provincia di Genova, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per una percentuale complessiva del 26,50%; per gli operai che operano nei settori: Opere metalmeccaniche, Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento, si farà riferimento al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2019.

Tali prezzi comprendono ogni spesa per fornire gli operai delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuali di cui all'art. 18, comma 1, lett. d) del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, per il loro nolo e manutenzione, per l'assistenza e sorveglianza sul lavoro, per l'illuminazione del cantiere, per assicurazioni e contributi sociali ed assistenziali, per ferie ed assegni familiari e per ogni altro onere stabilito per legge a carico del datore di lavoro.

I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera e noli, sono liquidati con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente sulla quota delle spese generali ed utili (26,50%).

I prezzi dei materiali e dei noli saranno desunti dal Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2019 al lordo del ribasso offerto in sede di gara.

Dette prestazioni verranno inserite in contabilità nell'acconto immediatamente successivo la loro esecuzione e/o somministrazione.

Art. 16 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

CAPO V - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 17 - Anticipazione

1. Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., sul valore stimato dell'appalto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al **20 per cento** da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.

2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.

La già menzionata garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

3. L'importo della garanzia verrà gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

Art. 18 - Pagamenti in acconto

1. L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di **Euro 200.000,00 (duecentomila/00 euro)**.

2. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

3. La Stazione Appaltante acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge.

4. Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

4. Ai sensi dell'art. 30 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti

titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

5. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma precedente, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento.

6. In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti e alla rata di saldo rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti dal contratto, spettano all'esecutore dei lavori gli interessi, legali e moratori, ferma restando la sua facoltà, trascorsi i richiamati termini contrattuali o, nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'art. 1460 del codice civile, ovvero, previa costituzione in mora dell'amministrazione aggiudicatrice e trascorsi sessanta giorni dalla data della costituzione stessa, di promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.

Art. 19 - Conto finale

1. Si stabilisce che il conto finale verrà compilato entro **30 (TRENTA)** giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.
2. Il conto finale dei lavori dovrà essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile del procedimento entro il termine perentorio di trenta giorni. All'atto della firma, non potrà iscriverne domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e dovrà confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile del procedimento in ogni caso formula una sua relazione al conto finale.
3. All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il responsabile del procedimento darà avviso al Sindaco o ai Sindaci del comune nel cui territorio si eseguiranno i lavori, i quali curano la pubblicazione, nei comuni in cui l'intervento sarà stato eseguito, di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantano crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione. Trascorso questo termine il Sindaco trasmetterà al responsabile del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati. Il responsabile del procedimento inviterà l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimetterà al collaudatore i documenti ricevuti dal Sindaco o dai Sindaci interessati, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

Art. 20 - Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. È esclusa ogni forma di revisione prezzi, salvo quanto previsto ai commi successivi.

2. Le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzari predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

3. Per quanto riguarda eventuali categorie di lavoro non contemplate nelle voci dell'elenco prezzi allegato, si procederà alla determinazione di nuovi prezzi con le seguenti modalità:

- a) desumendoli dai prezzari di cui al periodo precedente;
- b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

Le nuove analisi andranno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta. I nuovi prezzi saranno determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, ed approvati dal responsabile del procedimento.

Art. 21 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

2. È ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106 comma 13 del Decreto 50/2016 e della legge 21 febbraio 1991, n. 52: le cessioni di crediti devono essere stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e devono essere notificate alle amministrazioni debitorie. Fatto salvo il rispetto degli obblighi di tracciabilità, le cessioni di crediti da corrispettivo di appalto, concessione, concorso di progettazione, sono efficaci e opponibili alle stazioni appaltanti che sono amministrazioni pubbliche qualora queste non le rifiutino con comunicazione da notificarsi al cedente e al cessionario entro quarantacinque giorni dalla notifica della cessione. Le amministrazioni pubbliche, nel contratto stipulato o in atto separato contestuale, possono preventivamente accettare la cessione da parte dell'esecutore di tutti o di parte dei crediti che devono venire a maturazione. In ogni caso l'amministrazione cui è stata notificata la cessione può opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al contratto relativo a lavori, servizi, forniture, progettazione, con questo stipulato.

CAPO VI - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 22 - Garanzia provvisoria

1. La garanzia provvisoria copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, per fatto dell'affidatario riconducibile ad una condotta connotata da dolo o colpa grave, ai sensi di quanto disposto dall'art. 93 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

2. La garanzia provvisoria è pari al 2 per cento del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione o di fidejussione, a scelta dell'offerente. Al fine di rendere l'importo della garanzia proporzionato e adeguato alla natura delle prestazioni oggetto del contratto e al grado di rischio ad esso connesso, la stazione appaltante può motivatamente ridurre l'importo della cauzione sino all'1 per cento ovvero incrementarlo sino al 4 per cento.

3. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è fissato nel bando o nell'invito nella misura massima del 2 per cento del prezzo base.

4. Tale garanzia provvisoria potrà essere prestata anche a mezzo di fidejussione bancaria od assicurativa, e dovrà coprire un arco temporale almeno di 180 giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta e prevedere l'impegno del

fidejussore, in caso di aggiudicazione, a prestare anche la cauzione definitiva. Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

5. La fidejussione bancaria o assicurativa di cui sopra dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

6. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo, nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Decreto 50/2016, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

7. Per fruire delle citate riduzioni l'operatore economico dovrà segnalare, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

Art. 23 - Garanzia definitiva

1. L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 e 103 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., pari al **10 per cento dell'importo contrattuale**. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è indicato nella misura massima del 10 per cento dell'importo contrattuale.

2. Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore.

3. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

4. L'importo della garanzia nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della

norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

5. La garanzia definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del Codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

6. Le Stazioni Appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione fideiussoria per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Le Stazioni Appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

7. Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

8. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

9. La mancata costituzione della garanzia definitiva di cui all'articolo 103 comma 1 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i. determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

10. È facoltà dell'amministrazione in casi specifici non richiedere una garanzia per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

Art. 24 - Coperture assicurative

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, l'Appaltatore è obbligato, a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore e che copra i danni subiti dalla stessa Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori, sino alla data di emissione del Certificato di Collaudo provvisorio o di Regolare Esecuzione.

2. **Tale assicurazione contro i rischi dell'esecuzione deve essere stipulata per una somma assicurata pari all'importo del contratto;** tale polizza deve specificamente prevedere l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione Appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, della Direzione Lavori e dei collaudatori in corso d'opera. Le polizze di cui al presente comma devono recare espressamente il vincolo a favore della Stazione Appaltante e devono coprire l'intero periodo dell'appalto fino al termine previsto per l'approvazione del Certificato di Collaudo o di Regolare Esecuzione. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

3. La garanzia assicurativa prestata dall'appaltatore copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici.

4. Le fidejussioni di cui sopra devono essere conformi allo schema tipo approvato con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze.

5. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

6. Ai fini di cui ai commi precedenti l'appaltatore è obbligato a stipulare e mantenere operante, a proprie spese dalla consegna dei lavori, per tutta la durata degli stessi e comunque sino alla data di emissione del Certificato di Collaudo provvisorio o di Regolare Esecuzione (fatta salva la polizza decennale postuma) , una polizza assicurativa che garantisca la Stazione Appaltante a norma dell'art. 103 D.Lgs. n. 50/2016. Tale polizza dovrà essere stipulata con primarie compagnie assicuratrici di gradimento della Stazione Appaltante, e comprendere:

Copertura assicurativa C.A.R.

La polizza C.A.R. (tutti i rischi del costruttore) compresi anche eventi sociopolitici per un ammontare pari al valore d'appalto e con validità dall'inizio dei lavori al collaudo provvisorio, recante nel novero degli assicurati anche la Stazione Appaltante.

Responsabilità civile verso terzi

Per responsabilità civile verso terzi, per tutti i danni ascrivibili all'appaltatore e/o ai suoi dipendenti e/o altre ditte e/o alle persone che operano per conto dell'appaltatore, con massimale pari al 5% dell'importo a base di gara al lordo degli oneri per la sicurezza (con un minimo di 500.000).

Tale polizza d'assicurazione dovrà comprendere inoltre anche la copertura per:

- Danni alle proprietà di terzi sulle e/o nelle quali si eseguono lavori o dei fabbricati vicini;
- Danni a terzi trovatisi negli ambienti e nelle adiacenze e vicinanze di dove si eseguono i lavori;
- Danni a condutture sotterranee.

N.B. I rappresentanti ed i dipendenti della Stazione Appaltante, il Direttore Lavori ed i suoi collaboratori, operanti in cantiere, altri appaltatori ed altre persone operanti eventualmente nella proprietà della Stazione Appaltante, sono considerati terzi tra loro.

La copertura assicurativa dovrà essere valida anche in caso di colpa grave dell'assicurato e colpa grave e/o dolo delle persone del fatto delle quali l'assicurato deve rispondere a norma di legge.

7. In tutte le polizze di cui sopra dovrà apparire l'impegno esplicito, da parte della Compagnia Assicuratrice, a non addivenire ad alcuna liquidazione di danni senza l'intervento ed il consenso della Stazione Appaltante.

8. Le assicurazioni prestate, qualora l'appaltatore sia una associazione temporanea di impresa, la garanzia assicurativa prestata dalla mandataria capogruppo copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

CAPO VII - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 25 - Variazione dei lavori

1. Le eventuali modifiche, nonché le varianti, del contratto di appalto potranno essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende e possono essere modificati senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Decreto 50/2016 all'art. 106, comma 1.

2. Dovranno, essere rispettate le disposizioni di cui al D.Lgs. n. 50/2016 s.m.i. ed i relativi atti attuativi, nonché agli articoli del D.P.R. n. 207/2010 ancora in vigore.

3. Nel caso di appalti relativi al settore dei beni culturali, non sono considerati varianti in corso d'opera gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, finalizzati a prevenire e ridurre i pericoli di danneggiamento o deterioramento dei beni tutelati, che non modificano qualitativamente l'opera e che non comportino una variazione in aumento o in diminuzione superiore al venti per cento del valore di ogni singola categoria di lavorazione, nel limite del dieci per cento dell'importo complessivo contrattuale, qualora vi sia disponibilità finanziaria nel quadro economico tra le somme a disposizione della stazione appaltante. Sono ammesse, nel limite del venti per cento in più dell'importo contrattuale, le varianti in corso d'opera rese necessarie, posta la natura e la specificità dei beni sui quali si interviene, per fatti verificatisi in corso d'opera, per rinvenimenti imprevisi o imprevedibili nella fase progettuale, per adeguare l'impostazione progettuale qualora ciò sia reso necessario per la salvaguardia del bene e per il perseguimento degli obiettivi dell'intervento, nonché le varianti giustificate dalla evoluzione dei criteri della disciplina del restauro.

4. Le varianti saranno ammesse anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura a norma del Decreto 50/2016, se il valore della modifica risulti al di sotto di entrambi i seguenti valori:

- i. le soglie fissate all'articolo 35 del decreto 50/2016;
- ii. il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali.

5. Tuttavia la modifica non potrà alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore sarà accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.
6. Qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, la stazione appaltante può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.
7. La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del Procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.
8. Le varianti alle opere in progetto saranno ammesse solo per le motivazioni e nelle forme previste dall'art. 106 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.
9. Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto; ove per altro debbano essere eseguite categorie di lavori non previste in contratto o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale si procederà alla determinazione ed al concordamento di nuovi prezzi.
10. Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23, comma 7, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

CAPO VIII - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 26 - Sicurezza dei lavori

1. L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, in caso di consegna d'urgenza, entro **10** giorni dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà presentare al Coordinatore per l'esecuzione (ai sensi dell'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e coordinamento allegato al progetto.
2. L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza, in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato.
3. L'Appaltatore, nel caso in cui i lavori in oggetto non rientrino nell'ambito di applicazione del Titolo IV "Cantieri temporanei o mobili" D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., è tenuto comunque a presentare un Piano di Sicurezza Sostitutivo del Piano di Sicurezza e Coordinamento conforme ai contenuti dell'Allegato XV del citato decreto.
4. Nei casi in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore, che per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.
5. Il Piano di Sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. È compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che gli concernono e che riguardano le

proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

6. All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in cui si colloca l'appalto e cioè:

- che il committente è il Comune di Genova e per esso in forza delle competenze attribuitegli il Sindaco attualmente in carica Marco Bucci;
- che il Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81) è il Geol. Giorgio Grassano in qualità di R.U.P. del progetto;
- che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 90 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione è il Geol. Paolo Cascino;
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione è il Geol. Paolo Cascino;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta, assommano all'importo di **euro 9.004,29**.

7. Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove previsto ai sensi dell'art. 92 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.:

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. ove previsto;
- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci;
- segnalerà al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- proporrà la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

8. Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

9. Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

10. L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

CAPO IX - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 27 - Subappalto

1. L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.

2. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera. L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori.

3. I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

a) tale facoltà sia prevista espressamente nel bando di gara anche limitatamente a singole prestazioni e, per i lavori, sia indicata la categoria o le categorie per le quali è ammesso il subappalto;

b) all'atto dell'offerta abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;

c) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del Decreto 50/2016.

4. Per le opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 89, comma 11 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il 30 per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

5. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i subcontratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del subcontraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. È altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di qualificazione del subappaltatore di cui all'articolo 105 comma 7 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

6. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

7. L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal Codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del

subappaltatore attestante l'assenza di motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. Nel caso attraverso apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80, l'affidatario provvederà a sostituire i subappaltatori non idonei.

8. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indicherà puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

9. Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi tranne nel caso in cui la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi, quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa ovvero su richiesta del subappaltatore e la natura del contratto lo consente. Il pagamento diretto del subappaltatore da parte della stazione appaltante avviene anche in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore.

10. L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, nonché degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso e irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicheranno le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

11. L'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento ed inoltre corrispondere gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentita la Direzione dei Lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, deve provvedere alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

12. Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

13. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

14. I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 saranno messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri.

L'affidatario sarà tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

CAPO X - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 28 - Accordo bonario

1. Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si attiverà il procedimento dell'accordo bonario di tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso.

Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiverà l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuterà l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore del 15 per cento del contratto.

Non potranno essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del D.Lgs. n. 50/2016.

Il direttore dei lavori darà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata. Il responsabile unico del procedimento, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, provvederà direttamente alla formulazione di una proposta di accordo bonario ovvero per il tramite degli esperti segnalati dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC con le modalità previste dall'articolo 205 comma 5 del D.Lgs. n. 50/2016.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

Art. 29 - Definizione delle controversie

Collegio consultivo tecnico

1. In via preventiva, al fine di prevenire le controversie relative all'esecuzione del contratto, le parti possono convenire che prima dell'avvio dell'esecuzione, o comunque non oltre novanta giorni da tale data, sia costituito un collegio consultivo tecnico con funzioni di assistenza per la rapida risoluzione delle dispute di ogni natura suscettibili di insorgere nel corso dell'esecuzione del contratto. Le proposte di transazione formulate del collegio costituito con le modalità dell'art. 207 del D.Lgs. n. 50/2016, non saranno comunque vincolanti per le parti.

Devoluzione all'autorità giudiziaria

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 29 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro di Genova ed è esclusa la competenza arbitrale.
2. La decisione sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 30 - Risoluzione del contratto

1. La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'Appaltatore con le procedure di cui all'art. 108 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. in particolare se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

- a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i.;
- b) con riferimento alle modifiche di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del Codice in cui risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale o comporti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disguidi o una consistente duplicazione dei costi, ovvero siano intervenute circostanze imprevedute e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore ma sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo;
con riferimento a modifiche non sostanziali sono state superate eventuali soglie stabilite dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e); con riferimento alle modifiche dovute a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, sono state superate le soglie di cui al comma 2, lettere a) e b) dell'articolo 106;
- c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di esclusione di cui all'articolo 80, comma 1 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., per quanto riguarda i settori ordinari ovvero di cui all'articolo 170, comma 3, per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, secondo e terzo periodo;
- d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione del Codice dei contratti.

2. Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

- a) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- b) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i..
3. Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.
4. Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'emergenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.
5. Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.
6. Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore dovrà provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese.

CAPO XI - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 31 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 18, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

3. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal capitolato speciale.

Art. 32 – Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Per i contratti pubblici di importo inferiore alla soglia europea di cui all'articolo 35 del decreto 50/2016 il certificato di collaudo dei lavori e il certificato di verifica di conformità, nei casi espressamente individuati dal decreto di cui al comma 8 del decreto 50/2016, possono essere sostituiti dal certificato di regolare esecuzione rilasciato dal direttore dei lavori.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
3. Il collaudo finale deve avere luogo non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori, salvi i casi, individuati dal decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti di cui al comma 8 del decreto 50/2016, di particolare complessità dell'opera da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.
4. L'esecutore, a propria cura e spesa, metterà a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimarrà a cura e carico dell'esecutore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'esecutore non ottemperi a tali obblighi, l'organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'esecutore.
5. Nel caso di collaudo in corso d'opera, l'organo di collaudo, anche statico, effettuerà visite in corso d'opera con la cadenza che esso ritiene adeguata a un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori in relazione a quanto verificato. In particolare, sarà necessario che vengano effettuati sopralluoghi durante l'esecuzione delle fondazioni e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o particolarmente complessa successivamente all'esecuzione. Di ciascuna visita, alla quale dovranno essere invitati l'esecutore ed il direttore dei lavori, sarà redatto apposito verbale.
6. Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescriverà specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un termine; il certificato di collaudo non sarà rilasciato sino a che non risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescrittegli. Nel caso di inottemperanza da parte dell'esecutore, l'organo di collaudo disporrà che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore.

7. All'esito positivo del collaudo o della verifica di conformità il responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore. Il certificato di pagamento è rilasciato non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del Codice civile.

8. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del Codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

Art. 33 - Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.

2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

3. L'appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente Capitolato speciale.

CAPO XII – NORME FINALI

Art. 34 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Sono a carico dell'Appaltatore, oltre gli oneri e gli obblighi di cui al D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, anche quelli di seguito elencati:

a. la nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore tecnico di cantiere;

b. i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni ed avanzati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite; la recinzione del cantiere con solido steccato in materiale idoneo, secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza ovvero della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da renderne sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone;

c. la sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni di proprietà della Stazione Appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per la custodia di cantieri allestiti

- per la realizzazione di opere pubbliche, l'Appaltatore dovrà servirsi di personale addetto con la qualifica di guardia giurata;
- d. la costruzione, entro la recinzione del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso ufficio del personale, della Direzione ed assistenza, sufficientemente arredati, illuminati e riscaldati, compresa la relativa manutenzione. Tali locali dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici con relativi impianti di scarico funzionanti;
- e. le prove sui prelievi di materiale strutturale posto in opera (es. provini di calcestruzzo, spezzoni d'acciaio), a proprie spese, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i relativi certificati;
- f. l'esecuzione, presso gli istituti incaricati, di tutte le esperienze e i saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma della Direzione dei Lavori e dell'Appaltatore nelle modalità più adatte a garantirne l'autenticità;
- g. l'esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione dei Lavori su pali di fondazione, solai, balconi, e qualsiasi altra struttura portante, di notevole importanza statica;
- h. la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore in fase di esecuzione, allo scopo di migliorare la sicurezza del cantiere;
- i. il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti le opere da eseguire;
- j. la fornitura di acqua potabile per il cantiere;
- k. l'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto;
- l. la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;
- m. l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al D.P.R. 128/59 e s.m.i.;
- n. le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori;
- o. l'assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti;
- p. il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente i materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per gli allacciamenti e gli scarichi;
- q. la pulizia quotidiana delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte;

- r. il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della Stazione Appaltante;
- s. l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori;
- t. il ricevimento, lo scarico ed il trasporto in cantiere e nei luoghi di deposito o a piè d'opera, a sua cura e spese, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
- u. la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al comma 17 dell'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
- v. l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. e di tutte le norme in vigore in materia di sicurezza;
- w. il consenso all'uso anticipato delle opere qualora venisse richiesto dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potrebbero derivarne dall'uso. Entro **10 giorni** dal verbale di ultimazione l'Appaltatore dovrà completamente sgombrare il cantiere dai materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà;
- x. la fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 105 comma 15 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.;
- y. la trasmissione alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, degli eventuali contratti di subappalto che dovesse stipulare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, ai sensi del comma 7 dell'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;
- z. la disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplinazione, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

2. Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso di cui all'articolo "Ammontare dell'Appalto" del presente Capitolato. Detto eventuale compenso è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerta ribasso contrattuale.
3. L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in conformità a quanto previsto dalla normativa sulla privacy di cui al D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 e s.m.i.

Art. 35 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato:
 - a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori.

Art. 36 - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante;
2. I materiali provenienti da scavi e demolizioni saranno riutilizzati in sito.
3. Sono a carico dell'appaltatore le spese di laboratorio per la caratterizzazione dei materiali da scavo.

Art. 36BIS. Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del decreto ministeriale 10 agosto 2012, n. 161.
2. Fermo restando quanto previsto al comma 1, è altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
 - a) siano considerate rifiuti speciali oppure sottoprodotti ai sensi rispettivamente dell'articolo 184, comma 3, lettera b), o dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo n. 152 del 2006;
 - b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 185 dello stesso decreto legislativo n. 152 del 2006, fermo restando quanto previsto dal comma 4 del medesimo articolo.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art. 37 - Rinvenimenti - Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. Al rinvenimento di tutti gli oggetti di pregio intrinseco ed archeologico che si rinvenissero nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, si applica l'art. 35 del Capitolato generale d'appalto D.M. 145/2000; essi

spettano di pieno diritto alla Stazione Appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato. L'Appaltatore dovrà dare immediato avviso dei loro rinvenimenti, quindi depositarli negli uffici della Direzione dei Lavori che redigerà regolare verbale in proposito, da trasmettere alle competenti autorità.

2. L'appaltatore avrà diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero. L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante. Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

3. In attuazione del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203 e dei relativi provvedimenti attuativi di natura non regolamentare, la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 4, purché compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti con i predetti provvedimenti attuativi, deve avvenire mediante l'utilizzo di materiale riciclato utilizzando rifiuti derivanti dal post-consumo, nei limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo.

4. I manufatti e i beni di cui al comma 3 sono i seguenti:

- a) corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
- b) sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
- c) strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;
- d) recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
- e) strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
- f) calcestruzzi con classe di resistenza $R_{ck} \leq 15$ Mpa, secondo le indicazioni della norma UNI 8520-2, mediante aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004.

5. L'appaltatore è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.

6. L'appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

Art. 38 - Cartello di cantiere

1. L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, **UN** cartello di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 105 comma 15 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., devono essere indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici e dei cottimisti nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

2. Il cartello di cantiere sarà da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate.

Art. 39 - Tracciabilità dei flussi finanziari

1. L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e s.m.i, a pena di nullità del contratto.

2. L'Appaltatore si impegna, inoltre, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la stazione appaltante, della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.
3. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

PARTE SECONDA: PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO I - QUALITÀ, PROVENIENZA DEI MATERIALI E MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 40 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Art. 41 - Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina. I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte. Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027-1 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606. Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 42 - Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti).

4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13055-1. Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 43 - Opere in conglomerato cementizio semplice o armato

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 14.01.2008 e tali da garantire la rispondenza del conglomerato alle norme ENV 206-UNI 9858 così come previsto negli elaborati di progetto. In particolare, il calcestruzzo dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Classe di resistenza: C32/40 ($R_{ck}=40$ N/mm²)
- Classe di esposizione: XS1
- Classe di consistenza: S4
- Dimensione massima nominale dell'aggregato: 20 mm
- Rapporto massimo acqua/cemento: A/C = 0,50

Il calcestruzzo utilizzato per i getti di magrone ed intasamenti dovrà avere almeno la seguente classe di resistenza: C16/20 ($R_{ck}=20$ mmq)

Dovranno inoltre essere osservate, quando non in contrasto con le norme citate, le "linee guida sul calcestruzzo strutturale" edite a cura di AITEC, ASSOBETON ed ATECAP. I getti devono essere convenientemente vibrati. Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa. Qualora la resistenza caratteristica dei provini assoggettati a prove nei laboratori fosse inferiore al

valore di progetto, il Direttore dei lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata e procedere, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, o con prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi di gradimento della Direzione dei lavori. Tali controlli formeranno oggetto di apposita relazione nella quale sia dimostrato che, ferme restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, la resistenza caratteristica è ancora compatibile con le sollecitazioni di progetto, secondo la destinazione d'uso dell'opera e in conformità delle leggi in vigore. Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il Direttore dei lavori potrà, a suo insindacabile giudizio e a complete spese dell'Appaltatore, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:

- a) prova del cono di cui all'App. E della UNI 7163-79;
- b) prova del dosaggio di cemento di cui alla UNI 6393-72 e alla UNI 6394-69;
- c) prova del contenuto d'aria di cui alla UNI 6395-72;
- d) prova del contenuto di acqua.

Art. 44 - Materiali ferrosi

Saranno esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto. In particolare, gli acciai per c.a. e carpenteria metallica: dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle norme Tecniche emanate con D.M. 17 gennaio 2018 Norme tecniche per le costruzioni.

Caratteristiche dell'acciaio per c.a. e Tipo: B 450 C.

Livelli tensionali:

- Tensione di rottura caratteristica $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$
- Tensione di snervamento caratteristica $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$

L'acciaio per la ringhiera dovrà essere zincato a caldo e dovrà avere le stesse caratteristiche tipologiche della ringhiera esistente.

Art. 45 – Ispezione, pulizia e disgaggio

Le superfici da trattare per il rivestimento con le reti metalliche dovranno essere preventivamente ispezionate e in seguito liberate da vegetazione arbustiva e arborea, radici, ceppaie, pietre o eventuali masse pericolanti; gli eventuali vuoti andranno saturati, in modo da ottenere una superficie uniforme affinché la rete possa adagiarsi perfettamente al terreno.

Le operazioni di pulizia e disgaggio dovranno avvenire garantendo la massima sicurezza delle maestranze adottando le usuali tecniche alpinistiche per i lavori in parete, per cui dovranno essere eseguite da provetti rocciatori.

Il disgaggio comporterà l'abbattimento dei volumi di roccia in precarie condizioni di stabilità con l'ausilio di leve e, dove necessario, di attrezzature idrauliche ad alta pressione quali martinetti e allargatori.

L'impresa dovrà, inoltre, garantire la massima sicurezza della sottostante viabilità, adottando le tecniche di disgaggio più idonee o installando temporaneamente mantovane di protezione.

In ogni caso dovrà garantire la posa di un'adeguata segnaletica per impedire l'accesso a persone e mezzi alle zone interessate dai volumi abbattuti nonché la pulizia della sede stradale.

Art. 46 – Chiodature di ancoraggio con barre B450C

Le chiodature di ancoraggio, realizzate mediante perforazione di diametro non inferiore a 50 mm, sono elementi strutturali operanti in trazione e atti a trasmettere forze al terreno, costituite da un'armatura a barra con filettatura continua, in acciaio tipo *B450C*, viplata, 420/500 N/mm² con diametro non inferiore a 24,0 mm (nominale), completa dei relativi manicotti di giunzione. L'ancoraggio è completato da una testa costituita dal dispositivo di bloccaggio e dalla piastra di ripartizione.

Le tecniche di perforazione e le modalità di connessione al terreno dovranno essere definite in relazione alla natura dei materiali da attraversare e delle caratteristiche idrogeologiche locali. *La scelta delle attrezzature e i principali dettagli esecutivi* dovranno essere messi a punto mediante l'esecuzione dei tiranti preliminari di prova. Si ritiene comunque necessaria l'impiego di perforatrice idraulica. L'ambiente sarà da considerarsi aggressivo nei riguardi del cemento impiegato nella realizzazione della miscela d'iniezione nei casi in cui si verifichi una delle seguenti condizioni, l'accertamento delle quali deve intendersi a carico dell'Impresa:

- il grado idrotimetrico del terreno di falda risulti $< 3^\circ F$;
- il valore del pH dell'acqua risulti < 6 ;
- il contenuto in CO₂ disciolto nell'acqua risulti > 30 mg/l;
- il contenuto in NH₄ disciolto nell'acqua risulti > 30 mg/l;
- il contenuto in ioni Mg dell'acqua risulti > 300 mg/l;
- il contenuto in ioni SO₄ dell'acqua risulti > 600 mg/kg di terreno secco;
- i tiranti si trovino in vicinanza di linee ferroviarie o di altri impianti corrente continua non isolati e con potenze maggiori di 50 kW;
- l'opera risulti situata a distanza < 300 m dal litorale marino.

In ambiente aggressivo l'idoneità del tipo di cemento dovrà essere certificata dall'Impresa; il relativo utilizzo dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori.

Gli acciai impiegati nella realizzazione dei tiranti di ancoraggio dovranno essere conformi alle norme del D.M. 1.4.1983 e successivi aggiornamenti, emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5.11.1971 n. 1086. I dispositivi di bloccaggio dovranno essere conformi alle disposizioni alle disposizioni dell'allegato "B" della Circolare Ministero LL.PP. 30.6.1980 ed eventuali successivi aggiornamenti. Saranno costituiti da barre tipo *Dywidag* del diametro 28 mm.

Le miscele d'iniezione, confezionate mediante *turbomescolatore*, saranno a base di cemento, aventi la seguente composizione:

- cemento d'altoforno o pozzolanico: kg 100;
- acqua: kg 40-45;
- filler calcareo o siliceo: kg 0-30;
- bentonite: kg 0-4;
- additivi anticorrosione e antiritiro;
- eventuali additivi fluidificanti e acceleranti.

Il cemento dovrà presentare contenuto in cloro $< 0,05\%$ in peso e contenuto totale di zolfo da solfuri $< 0,15\%$ in peso.

L'acqua dovrà essere conforme alla norma UNI 7163 dell'aprile 1979 e s.m.i...

Il filler dovrà presentare un passante al setaccio n. 37 della serie UNI n. 2332 (apertura 0,075 mm) $< 3\%$ in peso.

Gli additivi non dovranno essere aeranti.

Le caratteristiche della miscela, controllate periodicamente durante le lavorazioni, dovranno essere le seguenti:

- fluidità Marsh da 10" – 35";
- essudazione $< 2\%$;
- resistenza a compressione a 28 gg. > 250 kg/cmq.

Le prove di fluidità ed essudazione dovranno essere eseguite a cura e spese dell'Impresa all'inizio di ciascuna giornata lavorativa. Se, in occasione di tali controlli, anche solo una delle due prove non fornisce risultati conformi a quanto prescritto, le iniezioni dovranno essere sospese e potranno riprendere solo dopo la confezione di una nuova miscela dalle idonee caratteristiche. Dovrà, inoltre, essere eseguito il controllo della resistenza a compressione della miscela

mediante un prelievo e una successiva prova di compressione per ogni tirante. Le prove per il controllo della resistenza a compressione delle miscele dovranno essere eseguite a cura e spese dell'Impresa, presso Laboratori Ufficiali.

La miscela dovrà essere confezionata mediante mescolatori ad alta velocità di rotazione (> 20 giri/s).

Elementi di protezione: per ancoraggi permanenti, come quelli in progetto, è necessaria la protezione di tutta la barra costituita da viplatura per tutta la lunghezza della barra. Per garantire un'adeguata copertura della miscela cementizia attorno alla barra, quest'ultima dovrà essere dotata di almeno due centratori.

Le tolleranze ammesse per la realizzazione dei fori sono le seguenti:

- il diametro dell'utensile di perforazione dovrà risultare non inferiore al diametro di progetto e non superiore del 10% di tale diametro;
- la lunghezza totale di perforazione dovrà risultare conforme al progetto salvo diversa indicazione della Direzione dei Lavori;
- la variazione d'inclinazione e di direzione azimutale non dovrà discostarsi di più di 2° ;
- la posizione della testa foro non dovrà discostarsi più di 10 cm dalla posizione di progetto.

La lunghezza totale dell'armatura e la lunghezza del tratto attivo, posizionato nella parte terminale della perforazione, dovranno risultare conformi al progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori.

La perforazione, del diametro non inferiore a 50 mm, potrà essere eseguita a rotazione o a rotopercolazione mediante perforatrice idraulica. Il foro dovrà essere rivestito nel caso che il terreno sia rigonfiante o non abbia coesione sufficiente ad assicurare la stabilità delle pareti durante e dopo la posa delle armature. In roccia si rivestirà il foro nel caso in cui l'alterazione o le fessurazioni della roccia siano tali da richiederlo, per assicurare la stabilità delle pareti durante, e dopo la posa delle armature e quando la natura della roccia sia tale da far temere la formazione di spigoli aguzzi lungo le pareti del foro, suscettibili di danneggiare le guaine di protezione.

Il fluido di perforazione potrà essere acqua, aria, una miscela di entrambi, oppure, unicamente per terreni sciolti, un fango di cemento e bentonite. L'impiego di aria non è consentito in terreni incoerenti sottofalda. Al termine della perforazione si dovrà procedere al lavaggio del foro con acqua o aria. In base alle indicazioni emerse nel corso dell'esecuzione dei tiranti preliminari di prova, e comunque in presenza di falde artesiane e di terreni particolarmente permeabili, l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese, a preventive iniezioni d'intasamento all'interno del foro con miscele e modalità approvate dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di *armature a barre*, per le quali l'assemblaggio è fatto in opera, le operazioni di assemblaggio dovranno essere eseguite da personale esperto ed essere effettuate via che la barra viene infilata nel foro, avendo cura che il collegamento dei vari tronchi, mediante manicotti di giunzione, avvenga secondo le modalità previste dal costruttore e che parallelamente le sigillature della eventuale guaina siano accuratamente eseguite. La posa in opera delle armature dovrà avvenire secondo modalità, approvate dalla Direzione dei Lavori, che ne assicurino il corretto posizionamento e l'efficacia della connessione al terreno.

L'iniezione avviene attraverso tubicini in PVC, che attraversano l'ancoraggio per tutta la sua lunghezza e garantiscono la diffusione della miscela, preferenzialmente, secondo le generatrici del tirante, favorendo una migliore aderenza delle armature al bulbo. L'iniezione avverrà mediante apposito condotto fino a rifluimento dal tubicino di spurgo.

La tesatura di collaudo ai sensi del D.M. 14.01.2008 sarà effettuata dopo 28 giorni dall'ultima iniezione, fatto salvo l'impiego di additivi acceleranti di presa. L'inizio delle operazioni di tesatura e collaudo dovrà essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori. Le attrezzature di prova impiegate dovranno essere accompagnate da certificati di taratura redatti da Laboratori Ufficiali.

Per ogni ancoraggio, dovrà essere compilata dall'Impresa, in contraddittorio con la Direzione dei Lavori, una scheda recante le seguenti indicazioni:

- diametro, lunghezza e sistema di perforazione;
- eventuali iniezioni preliminari d'intasamento;
- tipo e dimensioni delle armature metalliche;
- quantità di miscela iniettata e sua composizione;
- risultati delle prove di collaudo;
- date di perforazione, iniezione e collaudo.

Alla fine di ogni giornata lavorativa, l'impresa dovrà redigere e consegnare alla Direzione Lavori un rapportino di cantiere riportante numero di ancoraggio e lunghezza realizzata.

Art. 47 – Chiodature di ancoraggio con barre tipo GEWI

Le chiodature di ancoraggio, realizzate mediante perforazione di diametro non inferiore a 90 mm, sono elementi strutturali operanti in trazione e atti a trasmettere forze al terreno, costituite da un'armatura a barra con filettatura continua, in acciaio tipo *GEWI*, viplata, 670/800 N/mm² con diametro non inferiore a 32 mm (nominale), completa dei relativi manicotti di giunzione. L'ancoraggio è completato da una testa costituita dal dispositivo di bloccaggio e dalla piastra di ripartizione.

Le tecniche di perforazione e le modalità di connessione al terreno dovranno essere definite in relazione alla natura dei materiali da attraversare e delle caratteristiche idrogeologiche locali. *La scelta delle attrezzature e i principali dettagli esecutivi* dovranno essere messi a punto mediante l'esecuzione dei tiranti preliminari di prova. Si ritiene comunque necessaria l'impiego di perforatrice idraulica. L'ambiente sarà da considerarsi aggressivo nei riguardi del cemento impiegato nella realizzazione della miscela d'iniezione nei casi in cui si verifichi una delle seguenti condizioni, l'accertamento delle quali deve intendersi a carico dell'Impresa:

- il grado idrotimetrico del terreno di falda risulti $< 3^{\circ} F$;
- il valore del pH dell'acqua risulti < 6 ;
- il contenuto in CO₂ disciolto nell'acqua risulti > 30 mg/l;
- il contenuto in NH₄ disciolto nell'acqua risulti > 30 mg/l;
- il contenuto in ioni Mg dell'acqua risulti > 300 mg/l;
- il contenuto in ioni SO₄ dell'acqua risulti > 600 mg/kg di terreno secco;
- i tiranti si trovino in vicinanza di linee ferroviarie o di altri impianti corrente continua non isolati e con potenze maggiori di 50 kW;
- l'opera risulti situata a distanza < 300 m dal litorale marino.

In ambiente aggressivo l'idoneità del tipo di cemento dovrà essere certificata dall'Impresa; il relativo utilizzo dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori.

Gli acciai impiegati nella realizzazione dei tiranti di ancoraggio dovranno essere conformi alle norme del D.M. 1.4.1983 e successivi aggiornamenti, emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5.11.1971 n. 1086. I dispositivi di bloccaggio dovranno essere conformi alle disposizioni alle disposizioni dell'allegato "B" della Circolare Ministero LL.PP. 30.6.1980 ed eventuali successivi aggiornamenti. Saranno costituiti da barre tipo *Dywidag* del diametro 32 mm.

Le miscele d'iniezione confezionate mediante **turbomescolatore**, saranno a base di cemento, aventi la seguente composizione:

- cemento d'altoforno o pozzolanico: kg 100;
- acqua: kg 40-45; filler calcareo o siliceo: kg 0-30;
- bentonite: kg 0-4;
- additivi anticorrosione e antiritiro;
- eventuali additivi fluidificanti e acceleranti.

Il cemento dovrà presentare contenuto in cloro < 0,05% in peso e contenuto totale di zolfo da solfuri < 0,15% in peso.

L'acqua dovrà essere conforme alla norma UNI 7163 dell'aprile 1979 e s.m.i...

Il filler dovrà presentare un passante al setaccio n. 37 della serie UNI n. 2332 (apertura 0,075 mm) < 3% in peso.

Gli additivi non dovranno essere aeranti.

Le caratteristiche della miscela, controllate periodicamente durante le lavorazioni, dovranno essere le seguenti:

- fluidità Marsh da 10" - 35";
- essudazione < 2%;
- resistenza a compressione a 28 gg. > 250 kg/cmq.

Le prove di fluidità ed essudazione dovranno essere eseguite a cura e spese dell'Impresa all'inizio di ciascuna giornata lavorativa. Se, in occasione di tali controlli, anche solo una delle due prove non fornisce risultati conformi a quanto prescritto, le iniezioni dovranno essere sospese e potranno riprendere solo dopo la confezione di una nuova miscela dalle idonee caratteristiche. Dovrà, inoltre, essere eseguito il controllo della resistenza a compressione della miscela mediante un prelievo e una successiva prova di compressione per ogni tirante. Le prove per il controllo della resistenza a compressione delle miscele dovranno essere eseguite a cura e spese dell'Impresa, presso Laboratori Ufficiali.

La miscela dovrà essere confezionata mediante mescolatori ad alta velocità di rotazione (> 20 giri/s).

Elementi di protezione: per ancoraggi permanenti, come quelli in progetto, è necessaria la protezione di tutta la barra costituita da viplatura per tutta la lunghezza della barra. Per garantire un'adeguata copertura della miscela cementizia attorno alla barra, quest'ultima dovrà essere dotata di almeno due centratori.

Le tolleranze ammesse per la realizzazione dei fori sono le seguenti:

- il diametro dell'utensile di perforazione dovrà risultare non inferiore al diametro di progetto e non superiore del 10% di tale diametro;

- la lunghezza totale di perforazione dovrà risultare conforme al progetto salvo diversa indicazione della Direzione dei Lavori;
- la variazione d'inclinazione e di direzione azimutale non dovrà discostarsi di più di 2°;
- la posizione della testa foro non dovrà discostarsi più di 10 cm dalla posizione di progetto.

La lunghezza totale dell'armatura e la lunghezza del tratto attivo, posizionato nella parte terminale della perforazione, dovranno risultare conformi al progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori.

La perforazione, del diametro non inferiore a 50 mm, potrà essere eseguita a rotazione o a rotopercussione mediante perforatrice idraulica. Il foro dovrà essere rivestito nel caso che il terreno sia rigonfiante o non abbia coesione sufficiente ad assicurare la stabilità delle pareti durante e dopo la posa delle armature. In roccia si rivestirà il foro nel caso in cui l'alterazione o le fessurazioni della roccia siano tali da richiederlo, per assicurare la stabilità delle pareti durante, e dopo la posa delle armature e quando la natura della roccia sia tale da far temere la formazione di spigoli aguzzi lungo le pareti del foro, suscettibili di danneggiare le guaine di protezione.

Il fluido di perforazione potrà essere acqua, aria, una miscela di entrambi, oppure, unicamente per terreni sciolti, un fango di cemento e bentonite. L'impiego di aria non è consentito in terreni incoerenti sottofalda. Al termine della perforazione si dovrà procedere al lavaggio del foro con acqua o aria. In base alle indicazioni emerse nel corso dell'esecuzione dei tiranti preliminari di prova, e comunque in presenza di falde artesiane e di terreni particolarmente permeabili, l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese, a preventive iniezioni d'intasamento all'interno del foro con miscele e modalità approvate dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di *armature a barre*, per le quali l'assemblaggio è fatto in opera, le operazioni di assemblaggio dovranno essere eseguite da personale esperto ed essere effettuate via che la barra viene infilata nel foro, avendo cura che il collegamento dei vari tronchi, mediante manicotti di giunzione, avvenga secondo le modalità previste dal costruttore e che parallelamente le sigillature della eventuale guaina siano accuratamente eseguite. La posa in opera delle armature dovrà avvenire secondo modalità, approvate dalla Direzione dei Lavori, che ne assicurino il corretto posizionamento e l'efficacia della connessione al terreno.

L'iniezione avviene attraverso tubicini in PVC, che attraversano l'ancoraggio per tutta la sua lunghezza e garantiscono la diffusione della miscela, preferenzialmente, secondo le generatrici del tirante, favorendo una migliore aderenza delle armature al bulbo. L'iniezione avverrà mediante apposito condotto fino a rifluimento dal tubicino di spurgo.

La tesatura di collaudo ai sensi del D.M. 14.01.2008 sarà effettuata dopo 28 giorni dall'ultima iniezione, fatto salvo l'impiego di additivi acceleranti di presa. L'inizio delle operazioni di tesatura e collaudo dovrà essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Le attrezzature di prova impiegate dovranno essere accompagnate da certificati di taratura redatti da Laboratori Ufficiali.

Per ogni ancoraggio, dovrà essere compilata dall'Impresa, in contraddittorio con la Direzione dei Lavori, una scheda recante le seguenti indicazioni:

- diametro, lunghezza e sistema di perforazione;
- eventuali iniezioni preliminari d'intasamento;
- tipo e dimensioni delle armature metalliche;
- quantità di miscela iniettata e sua composizione;

- risultati delle prove di collaudo;

- *date di perforazione, iniezione e collaudo.*

Alla fine di ogni giornata lavorativa, l'impresa dovrà redigere e consegnare alla Direzione Lavori un rapportino di cantiere riportante numero di ancoraggio e lunghezza realizzata.

Art. 48 – Reti metalliche

I lavori di posa di reti armate su versanti rocciosi si intendono comprensivi della necessaria preparazione e pulizia della parete, della fornitura e posa degli ancoraggi e della fornitura e posa del reticolo di funi a maglia romboidale.

La preparazione della parete consiste nella pulizia delle ceppaie e delle radici che potrebbero divaricare le fratture presente nella roccia, nella rimozione delle piante d'alto fusto pericolose o d'ostacolo alla posa della rete e nel disgaggio manuale o con attrezzature idrauliche di blocchi e delle porzioni di roccia in equilibrio precario; compresa inoltre la raccolta ed il trasporto alle discariche fino alla distanza di 10 km.

Le caratteristiche tecniche dei prodotti finiti che comportano impiego di rete metallica a doppia torsione debbono in generale fare riferimento a quelle del materiale di base (filo metallico), a quelle della rete che ne deriva ed a quelle dei materiali ad essa associati (pietrame e terra di interposizione e rinfianco; elementi di cucitura e collegamento; chiodature ed ancoraggi, ecc.) nonché a quelle al manufatto nel suo insieme.

Per le specifiche tecniche del filo d'acciaio impiegato per le costruzioni delle reti metalliche si è fatto riferimento alla Normativa UNI ed EN riportata in Appendice e richiamata, ove rilevante, negli specifici paragrafi del presente testo, nonché alle "Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. I manufatti basati sull'impiego di rete metallica a doppia torsione, adottati per la protezione di argini e rilevati (materassi), per opere di sostegno a gravità (gabbioni), per il contenimento di scarpate instabili (reti paramassi), per la costruzione di opere di sostegno speciali (terra rinforzata), hanno sostanziale valenza strutturale e, come tali, devono presentare i requisiti specificatamente richiesti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

Caratteristiche del filo di acciaio Il filo di acciaio impiegato per le costruzioni delle reti deve essere del tipo a basso tenore di carbonio costituito da vergella utilizzata nei processi di trafilatura a freddo di cui alla UNI-EN 10016-2. Il filo deve avere al momento della produzione una resistenza a trazione compresa fra i 350 ed i 550 N/mm² ed un allungamento minimo a rottura superiore o uguale al 10%. Per la tolleranza ammesse sui valori del diametro del filo, per i limiti di ovalizzazione ed altre caratteristiche tecniche si può fare riferimento alle indicazioni della UNI-EN 10218-2. A titolo di riferimento, vengono di seguito riportati i diametri nominali standard del filo attualmente disponibili insieme ai valori delle tolleranze ammesse su ciascun diametro nel caso che il filo sia stato sottoposto unicamente ad un trattamento di protezione galvanica. In grassetto sono individuati i diametri richiesti dalla D.L. per l'esecuzione delle opere in appalto.

Diametro (*) (mm)	Tolleranza (mm)
2,2	±0,06
2,4	±0,06
2,7	±0,06
3,0	0,07
3,4	0,07
3,9	0,07

Tab. 1
(*) Valori riferiti alla classe T1 della norma UNI-EN 10218-2

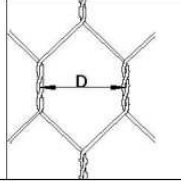
Caratteristiche del rivestimento protettivo La protezione del filo dalla corrosione, non potendo essere di fatto associato ad un sovraspessore di tipo sacrificale a causa del suo piccolo spessore iniziale, deve essere affidato ad un rivestimento appartenente alle seguenti consolidate tipologie: - Rivestimenti con forte zincatura; - Rivestimento con leghe di Zinco-Alluminio 5% terre rare; - Rivestimenti in materiali organici polimerici. Ad ogni tipo di rivestimento compete in generale una diversa vita operativa in relazione ai caratteri di impiego ed alle diverse condizioni ambientali così come descritte nel DM 14/01/2008. Per le caratteristiche dei diversi tipi di rivestimento protettivo con zinco o leghe di zinco, può essere fatto riferimento a quanto previsto dalla norma UNI EN 10223-3 ed a quelli prescritti per la Classe A della norma UNI EN 10244-2. Lo spessore minimo di entrambi i tipi di rivestimento deve essere rapportato al diametro nominale del filo secondo quanto indicato dalla stessa norma UNI EN 10224-2 e riportato nella seguente Tabella 2.

Diametro (mm)	Ricoprimento minimo (gr/m ²)
2.0	215
2.2	230
2.4	230
2.7	245
3.0	255
3.4	265
3.9	275

Tab. 2

Il rivestimento in materiale organico costituito da polimeri di diverso tipo costituisce una protezione aggiuntiva ed integrativa da adottare in ambienti fortemente aggressivi e/o per opere di elevata vita utile. I rivestimenti organici polimerici devono essere conformi alle prescrizioni delle norme UNI EN 10245-2, per i rivestimenti in PVC, e UNI EN 10245-3 per i rivestimenti in polietilene. Possono essere costituiti anche da polimeri di diversa composizione, purché ne venga garantita e certificata un'aderenza ottimale sul filo ed una valida resistenza agli agenti atmosferici (raggi U.V. e temperatura) e comunque rispettino, per quanto applicabili, i requisiti di base indicati da UNI EN 10245. Il rivestimento in materiale organico deve essere comunque associato a rivestimenti galvanici altamente prestazionali quali ad esempio quelli costituiti da leghe di zinco, zincoalluminio.

Caratteristiche geometriche della rete metallica a doppia torsione Per la denominazione della maglia tipo, le dimensioni e le relative tolleranze, può essere fatto riferimento alle specifiche della norma UNI EN 10223-3 e rappresentate nella seguente tabella che si riferisce alle reti standard disponibili in commercio.

Denominazione Tipo	Diametro nominale (mm)	Tolleranze (mm)	
6x8	60	Da 0mm a +8mm	
8x10	80	Da 0mm a +10mm	

Tab. 3
Le combinazioni-tipo tra le dimensioni "D" della maglia e il diametro del filo "d" con cui questa è costituita generalmente impiegate sono di seguito riportate:

	Maglia tipo	(D = mm)	Diametro minimo "d" del filo (*) (mm)
Rete per opere parasassi	6x8	60	2,7
	8x10	80	2,7(**)
	8x10	80	3,0
Gabbioni	6x8	60	2,7
	8x10	80	2,7(**)
	8x10	80	3,0
Materassi metallici	6x8	60	2,2 (**)
Opere in terra rinforzata	8x10	80	2,2 (**)
			2,7 (**)

Tab. 4
(*) Escluso l'eventuale rivestimento polimerico esterno
(**) Diametri standard per fili con rivestimento polimerico

Per ciascuna applicazione la combinazione tra diametro della maglia "D" e quello del filo "d" deve essere comunque univocamente individuata e il diametro del filo non può essere indicato come "superiore a" o "non inferiore a" o messo in alternativa tra due o più valori. Il filo di bordatura laterale di tratti di rete e di quello dei singoli elementi di strutture scatolari (gabbioni e materassi metallici) deve avere un diametro maggiore di quello costituente la rete stessa, secondo quanto riportato dalla norma UNI EN 10223-3 e di seguito richiamato.

Diametro del filo della rete (mm)	Diametro minimo del filo di bordatura (mm)
2,2	2,7
2,7	3,4
3,0	3,9

Tab. 5

Resistenza a trazione della rete metallica a doppia torsione Il valore della resistenza a trazione della rete metallica assume valori differenti in funzione delle diverse combinazioni tra dimensioni della maglia e diametro del filo. Il valore indicativo della resistenza caratteristica nominale da adottare nelle diverse applicazioni è rappresentato nella seguente tabella.

Tipo di opera	Resistenza caratteristica a trazione nominale (kN/m)
Opere di sostegno e difesa idraulica	50
Materassi metallici	37
Opere in terra rinforzata	35
Opere paramassi	50

Tab. 6

Valori diversi possono essere comunque assunti per applicazioni speciali, purché giustificate in funzione delle condizioni di installazione e del livello di sicurezza specificatamente richiesta. Ai valori di resistenza caratteristica a trazione devono essere associati valori di "rigidezza" per le applicazioni in cui le prestazioni dipendono dalla deformabilità della rete, quali in particolare reti paramassi e per i rinforzi di rilevati strutturali in terra armata.

Indicazioni sulla vita utile dei prodotti e delle opere A ciascuna applicazione deve essere associato un tempo di vita utile, inteso, in accordo con la definizione data nel D.M. 14.1.2008, come il periodo di tempo durante il quale l'opera mantiene, con interventi di manutenzione programmata, prestazioni compatibili con i requisiti essenziali richiesti. Alla vita utile così definita devono essere adattati i criteri di progetto con particolare riferimento a quelli della rete e dei sistemi di protezione dalla corrosione dei fili metallici. In generale la vita utile di un'opera dovrà essere riferita anche alla possibilità che per essa siano consentiti o meno sostituzioni di componenti o ripristini con operazioni di manutenzione ordinaria, nonché alle condizioni di aggressività ambientali. Uno schema di riferimento per il rispetto della prima condizione può essere ricavato dal seguente prospetto.

Tipo di opera	vita utile (minima)
Opere caratterizzate da media difficoltà di manutenzione (es. reti paramassi)	25 anni
Opere caratterizzate da componenti difficilmente sostituibili senza rifacimento totale (es. opere di sostegno, idrauliche)	50 anni
Elementi non ispezionabili né sostituibili (es. muri in terra rinforzata)	50 anni

La scelta del materiale da adottare e della sua protezione dovrà derivare dalla combinazione tra i requisiti di vita utile richiesti dal tipo di opera come indicato nel precedente prospetto e dalla condizione di aggressività (bassa, media, alta) degli ambienti nella quale l'opera verrà inserita così come definiti nel D.M. 17.1.2018, secondo i criteri di seguito indicati:

Aggressività ambientale	tipo di opera	tipo di rivestimento
bassa	1	Forte zincatura
media	1 e 2	Forte lega ZN – al 5%
alta	1 e 2	Forte lega ZN – al 5% e rivestimento plastico
qualsiasi	3	Forte lega ZN – al 5% e rivestimento plastico

Valutazioni diverse potranno eventualmente essere fatte in relazione alla specifica applicazione della rete, purché si ottengano prestazioni e durabilità equivalenti. In ambienti dove è potenzialmente prevista la presenza di correnti vaganti, ad esempio in prossimità di impianti, linee ferroviarie e/o di campi di dispersione elettrica, è opportuno adottare un livello di protezione massima, anche mediante uso di rivestimento polimerico, a meno di specifiche verifiche di dettaglio della particolare situazione in esame. Per la definizione della vita utile di opere di difesa idraulica si dovrà tener specificatamente conto del possibile danneggiamento della rete per abrasione da parte del trasporto solido e della maggiore o minore facilità di eseguire eventuali ripristini e quindi prevedere in fase di progetto accorgimenti tecnici opportuni (ad esempio scelta della fondazione più idonea per opere longitudinali o della

protezione della gaveta per briglie). Controlli di qualità Le reti metalliche a doppia torsione devono essere prodotte con un sistema di gestione della qualità del prodotto, che sovrintende al processo di fabbricazione del produttore, predisposto in coerenza con le norme UNI EN 9001.2000 (controllo permanente della produzione in fabbrica) che deve assicurare il mantenimento della costanza e la affidabilità delle prestazioni indipendentemente dal processo di produzione, così come specificatamente richiamato nel citato DM 14/1/2008. Per impieghi con alti requisiti di sicurezza (ad esempio opere di sostegno, in terra rinforzata, opere paramassi) il sistema di gestione della qualità del prodotto, che sovrintende al processo di fabbricazione del produttore deve essere certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI EN 45012. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dal predetto certificato. Per gli altri impieghi strutturali il produttore deve presentare rapporti di prova relativi a tutte le caratteristiche sopramenzionate, effettuati da laboratori di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/01 e con data di esecuzione non antecedente a 1 anno dalla consegna dei materiali.

Documentazione di accompagnamento Ogni fornitura di materiale deve essere accompagnata dal "certificato di origine" rilasciato in originale, nel quale vengono specificati: - il tipo e nome commerciale del prodotto - descrizione del prodotto (identificazione, impiego previsto, ecc.); - condizioni particolari applicabili all'uso del prodotto (per esempio disposizioni per l'impiego del prodotto in determinate condizioni, ecc.); - le sue caratteristiche dimensionali e tecniche (dimensioni, maglia tipo, caratteristiche meccaniche e diametro del filo, tipo e quantità del rivestimento in zinco e/o lega di zinco, resistenza nominale della rete e riferimenti normativi) - il nome della Ditta produttrice - la Ditta a cui viene consegnato il prodotto - la località del cantiere e le quantità fornite Quando è prevista la certificazione del controllo di produzione in fabbrica (usi critici): - nome e indirizzo dell'ente autorizzato; - numero del certificato di controllo della produzione di fabbrica; - condizioni e periodo di validità del certificato, se necessario.

Etichettatura Ciascun prodotto, nella confezione fornita dal produttore, deve chiaramente e costantemente essere riconoscibile attraverso idonea etichettatura dalle quale risultino, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo stabilimento di produzione ed al lotto di produzione, alle caratteristiche tecniche tipologiche e prestazionali del materiale e quanto altro previsto dal DM 14/1/2008.

Accettazione – Prove di laboratorio sui materiali La accettazione dei materiali, oltre che alla verifica della completezza della documentazione di accompagnamento, può essere subordinata all'esito di prove specifiche su campioni di filo ed elementi di rete, secondo quanto previsto dal DM 17/1/2018 relativamente ai materiali da costruzione. Le prove debbono essere eseguite in laboratori abilitati. Ai fini dell'accettazione i valori delle caratteristiche tecniche riscontrate nelle prove dovranno essere confrontati con quelli dichiarati dai produttori nella documentazione di accompagnamento di cui al punto 4.1

Prove sul filo metallico La prova di resistenza a trazione dei fili metallici prima della tessitura della rete deve essere eseguita secondo le indicazioni contenute nel paragrafo 3 della norma UNI EN 10218-1.

Prove sui rivestimenti protettivi del filo I diversi tipi di rivestimento protettivo possono essere soggetti a prove di laboratorio sia per la verifica delle entità del trattamento eseguito (pesi, omogeneità della ricopertura e aderenza), sia per le prestazioni raggiunte (test di invecchiamento accelerato). In particolare, per i rivestimenti con zinco e sue leghe possono essere eseguite le seguenti prove secondo le prescrizioni delle norme UNI EN 10244-2: a) Verifica sulla quantità di ricoprimento. La verifica è basata sull'impiego del metodo volumetrico, con procedure riportate nel par 5

della citata norma UNI EN 10244-2. Nel caso in cui i campioni soggetti a prova siano prelevati dalla rete finita prima della installazione, le prescrizioni riguardanti la massa del rivestimento minima vengono ridotte del 5%, in base a quanto specificamente indicato nel paragrafo 6.4 della UNI EN 10223-3. b) Verifica sull'aderenza del rivestimento Il controllo dell'aderenza del rivestimento deve essere eseguito avvolgendo il filo su un mandrino avente diametro pari a 4 volte il diametro del filo, con procedure conformi a quanto previsto dal paragrafo 4.2.5 della UNI EN 10244-2. Ad avvolgimento avvenuto non si debbono verificare screpolature del rivestimento. c) Uniformità del rivestimento La verifica della uniformità del rivestimento, ovvero della sua centratura sul filo sono condotte mediante immersione dei campioni in una soluzione di solfato di rame, secondo le procedure previste dalle norme UNI EN 10244-2 ed UNI EN 10223-3. La determinazione dell'uniformità del rivestimento viene valutata in funzione dell'apparire evidente di tracce di rame, provenienti dalla soluzione tampone che si sostituiscono allo zinco sull'acciaio del filo. Ciascuna tipologia di prova sopracitata dovrà essere eseguita almeno su n. 5 campioni di filo. d) Test di invecchiamento accelerato I fili devono essere sottoposti all'origine ad un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa SO₂ (0,2 l/ciclo) su campioni di rete sottoposti preliminarmente a prova di trazione secondo il punto 5.3 effettuata al 50% del carico di rottura nominale in conformità alle norme UNI-EN-ISO 6988. Si deve eseguire un numero minimo di 28 cicli consecutivi al termine dei quali il rivestimento non deve presentare tracce evidenti di corrosione. Per quanto riguarda i rivestimenti organico polimerici, le caratteristiche fisico meccaniche del polimero base con cui è costituito il rivestimento, dopo un'esposizione continua ai U.V. di 4000 ore, non potranno variare più del 25%. Per la rete plasticata costituente i vari prodotti finiti dovrà essere verificato che durante le prove di trazione, fino ad un carico corrispondente al 50% di quello di rottura nominale, non si verificano rotture localizzate del rivestimento polimerico nelle torsioni della rete stessa.

Prove sulla rete metallica Per la misura della resistenza a trazione della rete metallica si possono usare campioni aventi una larghezza minima pari a 8 volte la larghezza "D" della singola maglia ed una lunghezza minima tra le attrezzature di immersione della rete pari ad una lunghezza di maglia intera (definendo come lunghezza di maglia intera una porzione di rete contenente due doppie torsioni successive complete).

Prescrizioni per il collaudo Il collaudo di manufatti o dispositivi basati sull'impiego di reti metalliche, in aggiunta a quanto specificatamente previsto dal Regolamento di cui al DPR 207/2010 e dal DM 14/01/2008, deve in tutti i casi comprendere la verifica della conformità e della completezza della documentazione e delle certificazioni previste nella presente linea guida. Queste potranno essere verificate sulla base anche di eventuali prove di controllo sul filo e sulla rete sopra richiamate. Per quanto riguarda il collaudo di materassi a rete metallica, di opere di sostegno in gabbioni o in terra rinforzata, il collaudo dovrà riferirsi anche alla rispondenza alle indicazioni di progetto in merito al pietrame di riempimento e della terra interposta, delle loro modalità di posa in opera e di compattazione nonché dei collegamenti tra elementi diversi. A tale scopo è pertanto da considerare buona norma quella di prevedere che il Collaudo venga svolto in corso d'opera. Il collaudo di reti paramassi deve essere esteso a quello delle funi di rinforzo e collegamento e dei chiodi e dei tiranti di ancoraggio per i quali dovrà essere acquisita, analogamente a quanto fatto per la rete, la documentazione di accompagnamento. Per il collaudo dei chiodi e degli ancoraggi si dovrà fare riferimento alle procedure previste dal DM 14/1/2008.

Indicazioni specifiche di Capitolato Qualora non specificatamente comprese negli elaborati grafici di progetto o nella descrizione dei prezzi per la stima delle opere, i materiali e la loro messa in opera dovrà avvenire in conformità alle seguenti specifiche indicazioni: Collocazione in opera di reti paramassi in aderenza Le opere paramassi in aderenza per i rafforzamenti corticali, costituite da reti metalliche a doppia torsione abbinata a funi o pannelli in funi metalliche, devono prevedere la stesa continua dei rotoli di rete metallica mediante l'uso dei mezzi opportuni (autogrù, verricelli, elicottero, ecc.), seguendo le indicazioni di massima contenute nel manuale "La protezione del corpo stradale contro la caduta massi" Ente Nazionale per le Strade- 2001, Allegato 3 Norme tecniche". I teli devono essere accuratamente legati tra di loro lungo i rinforzi longitudinali esistenti nella rete e realizzati con filo di diametro maggiore rispetto a quello della rete secondo quanto previsto dalle presenti Linee Guida, con spaziatura tra i diversi punti di legatura non maggiore di 20 cm. I rotoli di rete devono essere ancorati in sommità mediante una fune metallica collegata ad ancoraggi adatti, per tipologia e spaziatura, alle caratteristiche geotecniche del terreno ed alla entità dei carichi. Specifiche indicazioni devono riguardare la possibilità che il rivestimento possa essere in stretta aderenza alla pendice o possa consentire l'accumulo al piede e la successiva rimozione di materiale detritico. Qualora le caratteristiche locali lo richiedano, per la rete di contenimento potrà essere richiesta una integrazione con funi e pannelli da distribuire lungo la pendice in funzione delle accertate caratteristiche geotecniche locali dei terreni. Manutenzione Per ogni applicazione dovranno essere specificatamente previste le modalità operative di interventi di ripristini e di sostituzioni parziali a seguito di danneggiamenti locali. In generale la riparazione dovrà essere estesa ad una porzione maggiore di quella direttamente danneggiata e commisurata alla causa del danno in modo da non costituire elemento di debolezza.

Riferimenti Normativi (1) Nuove norme tecniche per le costruzioni - DM 17 gennaio 2018 (2) Circolare del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici n. 2078 del 27/8/1962 – Norme da inserire nei Capitolati di lavori idraulici per la zincatura dei gabbioni di filo di ferro per difese e sistemazioni montane (3) UNI EN 10223-3 – Fili e prodotti trafilati di acciaio per recinzioni – Reti di acciaio a maglie esagonali per impieghi industriali – luglio 1999 (4) UNI EN 10016-2 – Vergella di acciaio non legato destinata alla trafilatura e/o alla laminazione a freddo – Prescrizioni specifiche per vergella per impieghi generali (5) UNI EN 10218-2 – Filo di acciaio e relativi prodotti – Generalità – Dimensioni e tolleranze dei fili – luglio 1997 (6) UNI EN 10244-2 – Fili e prodotti trafilati di acciaio – Rivestimenti metallici non ferrosi sui fili di acciaio – Rivestimenti di zinco o leghe di zinco – marzo 2003-09-11 (7) UNI EN 10218-1 – Filo di acciaio e relativi prodotti – Generalità – Metodi di prova (8) UNI EN 10245-2 – Fili e prodotti trafilati di acciaio – Rivestimenti organici sui fili di acciaio – Fili rivestiti in PVC (9) EN 10245 – Steel wire and wire products – Organic coatings on steel wire – Part 3: PE coated wire (10) UNI EN ISO 6988 – Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti non organici – Prova con anidride solforosa con condensazione generale di umidità (11) Commissione Europea – Linea Guida F – Durability and the construction productive directive (Revisione agosto 2002) (12) Ground investigation and earthworks – procedures for geotechnical certification – Department of the Environment Transport and the Regions, Highways Agency – UK (13) British Standard BS 8006:1995 – Code of practice for strengthened/reinforced soils and other fills (14) UNI 10006/2002 – Costruzione e manutenzione delle strade. Tecniche di impiego delle terre Ground investigation and earthworks – procedures for geotechnical certification – Department of the Environment Transport and the Regions, Highways Agency – UK (15) Linee guida per i capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica e lavori di opere a verde – Ministero dell'ambiente – Servizio valutazione impatto ambientale, informazioni

ai cittadini e per la relazione sullo stato dell'ambiente – 1997 (16) Ente Nazionale per le Strade – La protezione del corpo stradale contro la caduta massi – Gruppo Tecnico per la sicurezza stradale – aprile 2001. (17) Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. - 2013

Reti metalliche tipo Tecco e tipo Spider

La lavorazione prevede la fornitura e posa in opera di sistema di consolidamento attivo diffuso di versante costituito da rete in acciaio armonico con resistenza del filo elementare non inferiore a 1770 N/mm² (in conformità alle norme UNI EN 12385-4 o UNI ISO 2408; per le caratteristiche del filo UNI EN 10264-2 o UNI ISO 2232, con protezione contro la corrosione in lega di Zinco - Alluminio), conformato in maglie romboidali di area massima pari a 56 cm². Gli incroci delle maglie sono mobili per favorire l'adattabilità alle irregolarità delle superfici di posa.

I teli di rete, una volta stesi lungo il versante, dovranno essere collegati tra loro ogni 14 cm circa con idonee cuciture eseguite con elementi filo avente le stesse caratteristiche di quello della rete (classe di resistenza pari a 1770 mm²) e diametro pari a 4,0 mm o con altri dispositivi, in numero e tipologia atti a garantire le stesse caratteristiche di resistenza a trazione della rete e comunque accettati dalla D.L. Non sono ammessi elementi aventi protezione contro la corrosione differente da quella del filo della rete.

I teli di rete saranno posti in tensione e ancorati al versante con ancoraggi la cui frequenza, tipologia e profondità sono funzione del dimensionamento dell'intervento ottenuto sulla base delle condizioni geotecniche e geometriche del versante da consolidare, il tutto indicato nelle specifiche progettuali.

Gli ancoraggi sono completati con speciali piastre di ripartizione, specificamente sviluppate e testate per il sistema, in Ac 37, zincata a caldo in ragione di 400 g/m², di spessore minimo di 7 mm, a forma di rombo di dimensioni L=330 mm, B=205 mm, dotata alle estremità di due zanche di fissaggio, di un foro centrale per il posizionamento della barra rigida e di apposite nervature atte ad un suo opportuno irrigidimento (resistenza a flessione lungo la direzione longitudinale non inferiore a 2.5 kNm).

Tutte le prestazioni elencate devono essere riscontrabili su report di test di laboratorio condotti da Istituti di ricerca indipendenti.

Tutti i materiali impiegati dovranno provenire da fornitori che operano con un sistema qualità certificato in conformità alla norma UNI EN ISO 9001 in vigore; la rete deve inoltre, in recepimento del DM 17.1.2018, essere in possesso di marcatura CE.

In assenza di ciò, la D.L. dovrà dare disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate, su un campione statistico significativo, pari almeno a n. 5 campioni per ogni tipo di prova.

Tutte le prestazioni elencate devono essere riscontrabili su report di test di laboratorio condotti da Istituti di ricerca indipendenti.

Il sistema dovrà essere posto in opera solo se suffragato da apposito codice di calcolo per il dimensionamento di numero e tipologia di ancoraggi necessari alle stabilità globali e locali del versante.

Compresa la posa in opera in qualsiasi situazione di terreno comunque acclive, la preventiva preparazione del piano di posa, le certificazioni e quant'altro ancora occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, secondo le prescrizioni progettuali, escluso l'eventuale impiego di elicottero.

1) Materiali e normative di riferimento degli elementi costituenti il sistema

Tutte le configurazioni e specifiche sotto riportate sono comunque subordinate alle specifiche del produttore della rete

Filo costituente la rete

Filo di orditura della maglia strutturale in acciaio carbonioso (DIN 17223) avente carico di rottura di 12.5 kN, di diametro non superiore a 3 mm e classe di resistenza 1'770 N/mm² (DIN 2078), galvanizzato in lega eutettica Zn-Al in rapporto 950:50, DIN 50018, DIN 50021, DIN EN 10244, in ragione di minimo 150 g/m².

Piastra di ripartizione

In acciaio S355J, zincata a caldo in ragione di 55 µm (UNI EN ISO 1461), di spessore minimo di 7 mm, a forma di rombo di dimensioni L=330 mm, B=205 mm, dotata alle estremità di due zanche di fissaggio, di un foro centrale per il posizionamento della barra rigida e di apposite nervature longitudinali che permettono lo scorrimento di eventuali funi di armatura e comunque atte ad un suo opportuno irrigidimento, da impiegare in qualsiasi tipo di terreno.

Clip di giunzione

Clip di collegamento di teli contigui, in acciaio con classe di resistenza 1'770 N/mm² (DIN 2078) di spessore minimo 4 mm, zincati in ragione di 55 µm, disposti in numero da garantire le medesime resistenze a trazione della rete anche in corrispondenza di giunzioni orizzontali e verticali.

Bobine di fornitura

Fornita in bobine standard di 3.50 m di larghezza e 30 m di lunghezza. Sono ammessi altri formati purché non sussistano porzioni installate di superfici inferiori a 15 m².

Sistema di ancoraggio a versante

La rete deve essere ancorata opportunamente al terreno di imposta.

La scelta della tipologia di ancoraggi da utilizzare (diametro e lunghezza) e l'interasse degli ancoraggi in direzione orizzontale e verticale dipendono principalmente da:

- Parametri geometrici del versante da consolidare (pendenza, spessore di ipotetico scorrimento della frana);
- Parametri geotecnici del terreno in frana (peso specifico, angolo di attrito, coesione).

Questi parametri dovranno essere i dati di input per il dimensionamento dell'intervento e parte integrante del progetto geotecnico e strutturale per la scelta di rete e ancoraggi (All. ...).

Miscele delle iniezioni del sistema di ancoraggio a versante

Saranno impiegate miscele a base di cemento aventi la seguente composizione:

- cemento da altoforno o pozzolanico kg 100;
- acqua Kg 40 ÷ 45;
- filler calcareo o siliceo Kg 0 ÷ 30 secondo la richiesta della Direzione Lavori;
- bentonite Kg 0 ÷ 4 secondo la richiesta della Direzione Lavori;
- additivo super fluidificante Kg 5;
- eventuale additivo accelerante.

Il cemento dovrà presentare contenuto in cloro inferiore allo 0,05% in peso e contenuto totale di zolfo da solfuri inferiore allo 0,15% in peso.

L'acqua dovrà essere conforme alle norme UNI 7163 dell'aprile 1979 e s.m.

Il filler dovrà presentare un passante al setaccio n. 37 della serie UNI 2332 (apertura 0.075 mm) inferiore al 3% in peso.

Gli additivi non dovranno essere aeranti.

La miscela dovrà presentare i requisiti seguenti, periodicamente controllati durante le lavorazioni:

- fluidità Marsh da 10 sec. a 35 sec.;
- essudazione 2%;
- resistenza a compressione a 28 giorni $> 250 \text{ kg/cm}^2$

La prova di fluidità e la prova di essudazione dovranno essere eseguite a cura dell'Impresa ogni qualvolta richiestogli dalla Direzione Lavori.

Se in occasione di tali controlli anche solo una delle due prove non fornisce risultati conformi a quanto richiesto, le iniezioni saranno sospese e potranno riprendere solo dopo la confezione di una nuova miscela con idonee caratteristiche.

La fornitura delle apparecchiature per le prove sulle miscele, l'esecuzione delle stesse, l'onere per la sostituzione di miscele eventualmente risultanti non conformi ai controlli saranno a totale carico dell'Impresa appaltatrice.

2) Caratteristiche prestazionali / dimensionali della rete

Le minime caratteristiche prestazionali e di resistenza del sistema dovranno essere le seguenti:

1. spessore minimo 12.5 mm (± 1 mm);
2. peso unitario non superiore a 1.65 kg/m²;
3. filo di orditura della maglia strutturale in acciaio avente carico di rottura di 12.5 kN, di diametro non inferiore a 3 mm e classe di resistenza 1'770 N/mm²;
4. resistenza a trazione longitudinale non inferiore a 150 kN/m;
5. resistenza a trazione in senso trasversale non inferiore a 60 kN/m;
6. carico minimo trasferibile in condizioni attritive all'ancoraggio superiore non inferiore a 30 kN;
7. deformazioni longitudinali non superiori al 6.5%;
8. carico di punzonamento minimo alla rottura non inferiore a 180 kN (per piastre sviluppate specificamente per il sistema);
9. apertura della maglia strutturale: diametro cerchio inscritto non superiore a 65 mm (± 3 mm).

3) Caratteristiche costruttive e di montaggio

La rete di un sistema attivo di consolidamento deve essere altamente elastica, deformabile al carico ortogonale rispetto la sua superficie, tale da garantire la massima aderenza al pendio. Gli ancoraggi non devono essere vincolati alle dimensioni degli appezzamenti di rete ma poter essere posizionati nei punti più concavi del luogo in oggetto in modo da assicurare la massima tensione delle maglie.

Preparazione

La superficie del pendio in lavorazione deve essere opportunamente disboscata e sommariamente bonificata da elementi lapidei instabili e ceppaie, al fine di evitare distacchi accidentali di materiali durante le operazioni di posa, e di permettere la migliore aderenza delle reti di cui alle fasi successive.

Distesa dei teli di rete

La rete viene posta in opera dall'alto verso il basso; dovranno essere operate scelte tali da garantire la totale copertura della superficie da rivestire / consolidare, con adeguate sovrapposizioni in senso orizzontale (minimo una maglia) e verticale (minimo 4 maglie) disposte a tegola.

Ancoraggio teli di rete

La sommità e l'estremità laterale del telo devono essere solidamente assicurati al terreno per il mezzo di ancoraggi in barra rigida, di tipologia, numero, spaziatura e profondità come da progetto, opportunamente messi in opera. Per i teli successivi al primo dovranno preventivamente essere eseguite le cuciture con il telo precedente.

Messa in tensione della rete

Ciascun rotolo di rete così fissato, viene teso verso il basso e lateralmente per mezzo di apparecchi di tiraggio (Tir-Fort).

Congiunzione dei teli

La congiunzione dei teli avviene sulla sovrapposizione di teli di rete attigui con speciali clip in acciaio 1'770 N/mm² di diametro 4 mm in ragione di uno per maglia.

Ancoraggio della superficie della rete

I teli di rete, congiunti e messi in tensione sono solidamente fissati al terreno con ancoraggi in barra rigida, di lunghezza come da progetto, opportunamente messi in opera con la rete già stesa; pur mantenendo le quantità richieste (no di ancoraggi al mq) sono privilegiati fori nelle zone concave che favoriscono l'ulteriore messa in tensione della rete e il perfezionamento dell'aderenza.

4) Accertamenti, controlli, misurazioni, verifiche

Accertamento

Il Direttore Lavori, prima dell'inizio dei lavori, dopo aver preso visione dei certificati di qualità dell'impresa e del fornitore della rete, si accerterà della rispondenza delle caratteristiche dei materiali o prodotti proposti per l'impiego in base alle indicazioni dei relativi certificati di qualità, dei certificati di prestazione per il sistema proposto, in rapporto alle prescrizioni del presente Capitolato. Potrà inoltre disporre, ove ritenuto necessario ed a suo insindacabile giudizio, anche ulteriori prove di controllo. restando le spese ad esclusivo carico dell'appaltatore.

Controlli

La rispondenza delle caratteristiche prestazionali della rete dovrà essere realizzata in contraddittorio con l'impresa in funzione di quanto disposto da questo Capitolato nel capitolo Caratteristiche Prestazionali.

Per ogni lotto (per lotto minimo si intende una fornitura di 3000mq) saranno prelevati tre campioni a discrezione della D.L. per essere sottoposti a misurazione e prova.

Qualora il risultato delle prove risulti entro le tolleranze, la prova sarà ritenuta valida; nel caso che anche uno solo dei tre campioni presenti valori fuori tolleranza, la prova sarà ripetuta su altri tre campioni prelevati sempre come sopra, qualora il risultato della 2° prova presenti valori fuori tolleranza anche per un solo campione l'intero lotto sarà scartato. Qualora i risultati delle prove confermino la rispondenza dei materiali a quanto previsto dai valori sotto riportati, il relativo lotto si riterrà collaudato.

La D.L. potrà infine subordinare l'accettazione del lotto di fornitura alle risultanze di prove di collaudo, da eseguirsi in contraddittorio con il produttore, su tre campioni per ogni lotto, prelevati dai materiali stoccati per la spedizione e fatti testare, a spese dell'appaltatore, presso un laboratorio autorizzato.

Qualora i risultati delle prove non confermassero le rispondenze prescritte, l'intero lotto sarà scartato.

Misurazioni

Il sistema di consolidamento superficiale sarà computato e compensato a metro quadrato di superficie di versante rivestito.

Salvo specifiche indicazioni contrarie, il sistema di ancoraggio a versante viene considerato escluso dalla fornitura e deve dunque essere compensato a parte con i rispettivi prezzi di elenco.

Verifiche

Durante le fasi di tracciamento, di installazione e alla fine dei lavori dovranno essere eseguite da personale specializzato del produttore in accordo e alla presenza della Direzione Lavori e dell'Appaltatore le verifiche in cantiere per l'accertamento del corretto montaggio in accordo alle specifiche di montaggio fornite dal produttore del sistema; L'organizzazione delle giornate di verifica e gli oneri per il completo rimborso delle spese della/e giornate di verifica del personale specializzato della ditta produttrice sono a completo carico dell'Appaltatore.

Qualora venga accertata la mancata rispondenza del sistema ai requisiti minimi prestazionali previsti al punto 2 e 3, non troverà applicazione il rimedio previsto dal comma 6 dell'articolo 15 del DM.LL.PP. n. 145/2000.

5) Documentazione da presentare da parte dell'impresa

Oltre a tutta la documentazione, certificata in originale o in copia conforme allo stesso tale da dimostrare la rispondenza alle specifiche sopra riportate, sarà onere dell'Impresa appaltatrice fornire e fare approvare alla D.L., prima dell'inizio dei lavori la seguente documentazione:

- specifiche tecniche, dimensionali, normative, di zincatura e di provenienza di tutti i materiali costituenti gli elementi della rete che dovranno essere conformi a quelle da consegnare alla fine dei lavori;
- per il sistema attivo di consolidamento che si propone, una relazione di calcolo elaborata, standard, la cui procedura è dimostrata essere stata impiegata e tarata presso altri progetti affini, onde permettere di individuare e soprattutto verificare la lunghezza e la quantità degli ancoraggi da mettere in opera nel rispetto delle verifiche di stabilità eseguite in accordo con l'Eurocodice 7;
- manuale di montaggio sistema;
- certificato attestante la conformità del produttore ai requisiti del sistema di qualità aziendale ISO 9001/2001.

Art. 49 – Barriera paramassi

Barriera paramassi elastica del tipo deformabile ad alto assorbimento di energia fornita e posta in opera. Tale caratteristica, dovrà essere certificata da un Istituto Superiore di Prove e Materiali riconosciuto internazionalmente, e dovrà essere coperta da una polizza di Responsabilità Civile che copra eventuali danni causati dal mancato o difettoso funzionamento della barriera. La barriera sarà essenzialmente costituita da : - montanti di sostegno di acciaio profilato HE zincati, ed eventualmente verniciati, di altezza ed interasse secondo progetto, ancorati al terreno mediante piastra e tiranti filettati, o tramite micropalo opportunamente dimensionato e da computarsi a parte; - pannelli di fune d'acciaio zincata ed eventualmente verniciata, con giunzioni di serraggio delle maglie tali da assicurare l'integrità del pannello anche con il massimo assorbimento di energie; - rete metallica zincata a semplice o doppia torsione, $D_{min} = 2 \text{ mm}$, maglie 25×25 o 50×50 , solidamente fissata ai pannelli in fune mediante filo di acciaio galvanizzato. - ancoraggi finali ed intermedi (rispettivamente in posizione laterale e posteriore) costituiti da tiranti di fune d'acciaio zincato $D_{min} = 20 \text{ mm}$ e $D_{max} = 32 \text{ mm}$, a secondo del progetto, solidamente ancorati al terreno per una lunghezza minima di 3.00 tramite adeguata fondazione in calcestruzzo anche armato; - funi portanti orizzontali e verticali di acciaio zincato del $D_{min} = 16 \text{ mm}$; - funi di cucitura di acciaio zincato del $D_{min} = 10 \text{ mm}$; - elementi frenanti a frizione; - redance, bulloneria, serraggi, barre, borchie e quant'altro, tutto d'acciaio zincato secondo norme DIN 2078, o in alternativa in acciaio inox; Compresa la posa in opera in qualsiasi situazione di terreno e la preventiva preparazione del piano di posa, gli scavi, le certificazioni, le polizze rischio e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni progettuali. b. PER CERTIFICATO ASSORBIMENTO DI ENERGIA FINO A 3000 KJ UNI EN ISO 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli. Gli scatolari metallici saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m^2 . Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno con diametro $3,00 \text{ mm}$ e carico di rottura minimo pari a 170 Kg/mm^2 . Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La Direzione Lavori darà disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate. Terminato l'assemblaggio degli scatolari si procederà alla sistemazione meccanica e manuale del ciottolame, che dovrà essere fornito di idonea pezzatura, né friabile né gelivo di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e da consentire il maggior costipamento possibile. Compreso quanto occorre a dare l'opera a perfetta regola d'arte ad esclusione dell'elemento di chiodatura da compensarsi a parte.

Prestazione dichiarata: Classe di energia: 6 Massimo livello di energia (MEL): 3000 kJ Livello di energia di servizio (SEL): 1000 kJ Classificazione per altezza residua al MEL: Cat. A (> 50%).

Altezza (min. – max) $5.0 - 6.0 \text{ m}$

Altezza residua (dopo lancio MEL) $> 50\%$ (cat. A)

Tipologia HEA 200

Acciaio S355 (a)

Tipologia di rete Spider S4-130

Dimensione della maglia 180 x 300 mm

Diametro del cerchio inscritto 130 mm

Diametro filo elementare 4 mm

Zincatura Zn-Al

Classe di acciaio $f_t \geq 1'770$ N/mm²

Resistenza alla trazione ≥ 360 kN/m

Tipologia di rete secondaria Tecco G80/4

Dimensione della maglia 102 x 177 mm

Diametro del cerchio inscritto 80 mm

Diametro del filo elementare 4 mm

Peso unitario complessivo 7.6 kg/m² (b)

Longitudinali

Numero 2 (sup.) + 2 (inf.)

Tipologia 6 x 36 (a,c)

Diametro 22 mm

GEOBINEX

Verticali

Numero 2 (1 x lato)

Supporto rete Tecco

Numero 2 (1 sup. + 1 inf.)

Tipologia 6 x 36 (a,c)

Diametro 22 mm

Controvento laterale

Numero 1 x montante esterno

Tipologia 6 x 19 (a,c)

Diametro 20 mm

Controvento di monte

Numero 2 x montante

Tipologia 6 x 36 (a,c)

Diametro 22 mm

Tipologia U-300-R20

Acciaio Inossidabile

Numero 4 (2 x lato)

Ancoraggi laterali

Numero 3 x lato

Tipologia Ancoraggio flessibile passivo

Ancoraggio di monte

Numero Nr. Montanti + 1

Tipologia Ancoraggio flessibile passivo

Fondazione montante

Numero 2 x montante

Tipologia Barra d'ancoraggio

Art. 50 – Obblighi dei datori di lavoro concernenti l'impiego di sistemi di accesso e di posizionamento mediante funi

1. Il datore di lavoro impiega sistemi di accesso e di posizionamento mediante funi in conformità ai seguenti requisiti:

- a) sistema comprendente almeno due funi ancorate separatamente, una per l'accesso, la discesa e il sostegno, detta fune di lavoro, e l'altra con funzione di dispositivo ausiliario, detta fune di sicurezza. E' ammesso l'uso di una fune in circostanze eccezionali in cui l'uso di una seconda fune rende il lavoro più pericoloso e se sono adottate misure adeguate per garantire la sicurezza;
- b) lavoratori dotati di un'adeguata imbracatura di sostegno collegata alla fune di sicurezza;
- c) fune di lavoro munita di meccanismi sicuri di ascesa e discesa e dotata di un sistema autobloccante volto a evitare la caduta nel caso in cui l'utilizzatore perda il controllo dei propri movimenti. La fune di sicurezza deve essere munita di un dispositivo mobile contro le cadute che segue gli spostamenti del lavoratore;
- d) attrezzi ed altri accessori utilizzati dai lavoratori, agganciati alla loro imbracatura di sostegno o al sedile o ad altro strumento idoneo;
- e) lavori programmati e sorvegliati in modo adeguato, anche al fine di poter immediatamente soccorrere il lavoratore in caso di necessità. Il programma dei lavori definisce un piano di emergenza, le tipologie operative, i dispositivi di protezione individuale, le tecniche e le procedure operative, gli ancoraggi, il posizionamento degli operatori, i metodi di accesso, le squadre di lavoro e gli attrezzi di lavoro;
- f) il programma di lavoro deve essere disponibile presso i luoghi di lavoro ai fini della verifica da parte dell'organo di vigilanza competente per territorio di compatibilità ai criteri di cui all'articolo 111, commi 1 e 2. Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori interessati una formazione adeguata e mirata alle operazioni previste, in particolare in materia di procedure di salvataggio.

3. La formazione di cui al comma 2 ha carattere teorico-pratico e deve riguardare:

- a) l'apprendimento delle tecniche operative e dell'uso dei dispositivi necessari;
- b) l'addestramento specifico sia su strutture naturali, sia su manufatti;
- c) l'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale, loro caratteristiche tecniche, manutenzione, durata e conservazione;
- d) gli elementi di primo soccorso;
- e) i rischi oggettivi e le misure di prevenzione e protezione;
- f) le procedure di salvataggio.

4. I soggetti formatori, la durata, gli indirizzi ed i requisiti minimi di validità dei corsi sono riportati nell'allegato XXI.

CAPO II – DESCRIZIONE E MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI

Art. 51 – Trasporti e organizzazione del cantiere

I materiali per la realizzazione dell'opera a progetto dovranno essere trasportati in loco mediante la viabilità Comunale. Il cantiere verrà organizzato in prossimità delle aree di lavoro, avendo cura di mantenere al minimo gli ingombri, ferme restando le dotazioni minime di sicurezza e finalizzate ad una corretta organizzazione del lavoro.

Art. 52 – Descrizione dei lavori

L'intervento prevede il completamento della pulizia del versante con taglio della vegetazione arbustiva e arborea e disgaggio del materiale lapideo instabile su tutta la superficie interessata; la sistemazione del materiale franato lungo il pendio in condizioni di stabilità, eseguito a mano o con l'ausilio di mezzo meccanico; un "INTERVENTO ATTIVO" - posa in opera di rete TECCO G65/3 ad alta resistenza e chiodatura della zona caratterizzata da instabilità (ZONA A) per garantirne l'immobilità; un "INTERVENTO PASSIVO" - posa in opera di barriera paramassi del tipo ad elevato assorbimento di energia, deformabile, con fondazioni e ancoraggi adeguatamente immersi nella roccia del substrato; l'utilizzo di elicottero per il trasporto e posizionamento in loco dei materiali sopra descritti.

CAPO III – NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 53 – Norme per la misurazione dei lavori

Per le opere dell'appalto le quantità dei lavori eseguiti saranno determinate con i metodi geometrici o a numero o a peso a seconda dei casi. In mancanza di specifiche disposizioni per la misurazione di altri lavori e provviste, si seguiranno le norme comuni adottate nella pratica.

CAPO IV – SEGNALAZIONI

Art. 54 – Obblighi di segnalazione

Durante i lavori l'Appaltatore dovrà delimitare e segnalare opportunamente le aree di cantiere e porre particolare attenzione alle segnalazioni in corrispondenza delle interferenze con la viabilità pubblica.

DATI TECNICI

Rete in filo d'acciaio ad alta resistenza SPIDER® S3 - 130

Rete in acciaio ad alta resistenza SPIDER®	
Sagoma della maglia:	Romboidale
Dimensioni della maglia:	$x \cdot y = 164 \cdot 270 \text{ mm (+/- 5\%)}$
Diametro del cerchio inscritto nella maglia:	$D_i = 130 \text{ mm (+/- 5\%)}$
Angolatura della maglia:	$\varepsilon = 47^\circ$
No. di maglie longitudinali:	$m = 3.7 \text{ pcs/m}$
No. di maglie trasversali:	$n = 6.1 \text{ pcs/m}$

Protezione contro la corrosione	
Protezione contro la corrosione:	GEOBRUGG SUPERCOATING®
Lega:	95% Zn / 5% Al
Quantità:	min. 150 g/m ²

Resistenza ai carichi	
Resistenza alla trazione:	$z_k \geq 220 \text{ kN/m}^*$
Resistenza al punzonamento:	$D_R \geq 230 \text{ kN} / 300 \text{ kN}^*$
Resistenza al taglio superiore alla piastra:	$P_R \geq 115 \text{ kN} / 150 \text{ kN}^*$
Resistenza alla trazione lungo il pendio parallelamente alla superficie:	$Z_R \geq 45 \text{ kN} / 70 \text{ kN}^*$
Allungamento nel test a trazione longitudinale:	$\delta < 10 \text{ \%}^*$
Classificazione secondo la EAD 230025-00-0106	gruppo 2, classe B (P33) gruppo 1, classe B (P66)

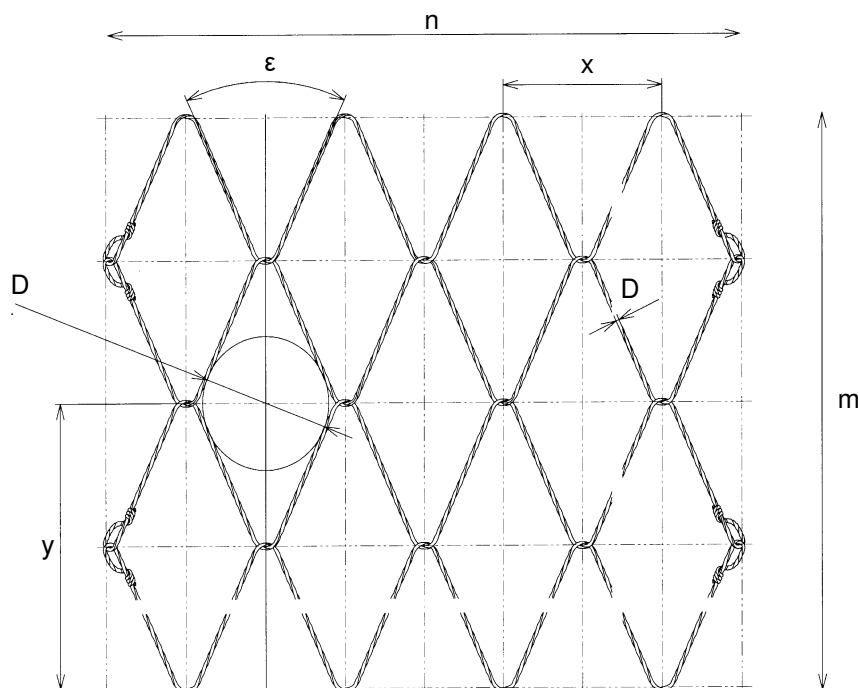
Filo d'acciaio	
Diametro del filo:	$D_w = 3.0 \text{ mm}$
Classe di resistenza acciaio:	$f_t \geq 1'770 \text{ N/mm}^2$
Materiale:	Filo d'acciaio ad alta resistenza
Resistenza alla trazione:	$Z_w = 12.5 \text{ kN}$

Trefolo spiroidale	
Diametro del trefolo:	$D_L = 6.5 \text{ mm}$
Costruzione:	1 x 3

Dimensioni rotolo	
Ampiezza del rotolo:	$b_{\text{Roll}} = 3.5 \text{ m}$
Lunghezza del rotolo:	$l_{\text{Roll}} = 20 \text{ m}$
Superficie totale per rotolo:	$A_{\text{Roll}} = 70 \text{ m}^2$
Peso unitario per m ² :	$g = 2.9 \text{ kg/m}^2$
Peso del rotolo:	$G_{\text{Roll}} = 203 \text{ kg}$
Bordatura della rete:	Anelli ritorti e chiusi

*) Conforme con EAD 230025-00-0106 e in riferimento al test report 01/2014 dello TÜV Rheinland LGA con piastre di ripartizione P33 / P66

SPIDER® S3-130



Le cadute di massi, gli scoscendimenti, le colate di fango o di detrito e le valanghe sono eventi naturali sporadici non prevedibili. La causa scatenante può essere di origine umana (edificazioni,....) o naturale (clima, terremoti,....). L'incolumità delle persone e delle cose, essendo molteplici ed imprevedibili le cause dirompenti, non può essere garantita solo facendo affidamento alle conoscenze scientifiche. Procedimenti di calcolo ingegneristici che fanno riferimento a parametri noti e la messa in sicurezza di zone a rischio, riducono considerevolmente il pericolo. Regolari interventi di controllo e manutenzione delle opere di protezione sono però indispensabili per garantire lo standard di protezione il cui degrado può essere causato da impatti di massi o piante, dalla corrosione degli agenti atmosferici aggressivi o da manomissioni.

Fornitura e posa in opera di sistema di consolidamento di versante in roccia, tipo "Geobrugg Spider S3-130", costituito da una rete in funi spiroidali in acciaio avente le seguenti caratteristiche minime:

• Maglia romboidale in fune spiroidale, 164 x 270 mm (+/- 5 %) e diametro cerchio inscritto non superiore a 130 mm (+/- 5 %).

• Fune spiroidale in acciaio, costituita da tre fili in acciaio ad alta resistenza (tensione di snervamento 1770 N/mm²) del diametro non inferiore a 3 mm (in conformità alle UNI EN 10264-2 o UNI ISO 2232), galvanizzato in lega eutettica Zn-Al in ragione di minimo 150 g/m² (UNI EN 10244);

• Nodi tra le maglie reciprocamente mobili e tali da garantire resistenza a trazione non inferiore a 220 kN/m in senso longitudinale, con deformazioni massime in senso longitudinale non superiori a 8.0 %;

• Carico minimo trasferibile in condizioni attritive all'ancoraggio superiore deve essere non inferiore a 45 kN;

• Carico di punzonamento minimo alla rottura deve essere non inferiore a 230 kN;

• Peso della rete: 2,6 kg/m²

• Fornita in bobine standard di 3.50 m di larghezza e 20 m di lunghezza;

Sono elementi

complementari del sistema di consolidamento:

• Piastra di ripartizione, specificamente sviluppata e testata per il sistema, in acciaio S355J, zincata a caldo in ragione di 55 g/m², a forma di rombo di dimensioni L=330 mm, B=205 mm, dotata alle estremità di due zanche di fissaggio, di un foro centrale per il posizionamento della barra rigida e di apposite nervature longitudinali che permettono lo scorrimento di eventuali funi di armatura e comunque atte ad un suo opportuno irrigidimento, da impiegare in qualsiasi tipo di terreno;

• Rete metallica in acciaio 400-550 N/mm², galvanizzata in lega Zn-Al secondo UNI EN 10244, a semplice torsione, diametro del filo di tessitura mm 2.4, tessuta a maglia quadrata 50x50 mm, fornita in rotoli, da fissare alla rete strutturale mediante legacci galvanizzati e promatizzati o con altri dispositivi a discrezione della DL.

• Sistema di collegamento di due teli, costituiti da grigli 3/8, in acciaio.

IPOTESI PER IL CALCOLO:

Per il calcolo si fa riferimento ad un versante tipo con le lunghezze e le altezze sotto riportate

Si ipotizza una disposizione degli ancoraggi (piastre) in quantità pari a 1 ogni 10,35 mq
(maglia 3,00 x 3,00 dedotta del 5% per incidenza ancoraggi di bordo)

L= 35 m

S_{up} (sviluppo):

1400 mq

H= 40 m (misurata inclinata sul versante)

ANALISI DEL PREZZO:

1	MATERIALI CHE COMPONGONO IL SISTEMA	U.M.	Q.t̄	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
1,1	<p>Rete in funi spirodali in acciaio avente le seguenti caratteristiche minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maglia romboidale in fune spirodale, 180 x 300 mm (+/- 5 %) e diametro cerchio inscritto non superiore a 143 mm (+/- 5 %). • Fune spirodale in acciaio, costituita da tre fili in acciaio ad alta resistenza (tensione di snervamento 1770 N/mm² del diametro non inferiore a 3 mm (in conformità alle UNI EN 10264-2 o UNI ISO 2232), galvanizzato in lega eutettica Zn-Al in ragione di minimo 150 g/m² (UNI EN 10244); • Nodi tra le maglie reciprocamente mobili e tali da garantire resistenza a trazione non inferiore a 220 kN/m in senso longitudinale, con deformazioni massime in senso longitudinale non superiori a 8.0 %; • Carico minimo trasferibile in condizioni attritive all'ancoraggio superiore deve essere non inferiore a 45 kN; • Carico di punzonamento minimo alla rottura deve essere non inferiore a 230 kN; • Peso della rete: 2,6 kg/m² • Fornita in bobine standard di 3.50 m di larghezza e 20 m di lunghezza; 	né	20	2730,00	54600,00	39,00
1,2	<p>• piastra di ripartizione, specificamente sviluppata e testata per il sistema, in acciaio S355J, zincata a caldo in ragione di 55 g/m², a forma di rombo di dimensioni L=330 mm, B=205 mm, dotata alle estremità di due zanche di fissaggio, di un foro centrale per il posizionamento della barra rigida e di apposite nervature longitudinali che permettono lo scorrimento di eventuali funi di armatura e comunque atte ad un suo opportuno irrigidimento, da impiegare in qualsiasi tipo di terreno;</p>	né	143,00	25,00	3575,00	2,55
1,3	<p>• sistema di collegamento di due teli, costituiti da grilla 3/8, in acciaio.</p>	né	12000	0,85	10200,00	7,29

FASI DI MONTAGGIO IN CANTIERE

2	SCARICO DEI MATERIALI E IMPIANTO CANTIERE	U.M.	Q.t̄	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
2,1	Camion con gru e operatore	ore	8	80,05	640,40	0,46
2,2	né 1 capo squadra	ore	12	35,00	420,00	0,30
2,3	né 3 operaio specializzato	ore	36	32,00	1152,00	0,82
2,4	Impianto Cantiere	cad	1	6000,00	6000,00	4,29

3	PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA	U.M.	Q.t̄	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
3,1	né 1 capo squadra	ore	24	35,00	840,00	0,60
3,2	né 3 operaio specializzato	ore	72	32,00	2304,00	1,65

4	SOLLEVAMENTO DEI MATERIALI E DELLE ATREZZATURE SULLA PARTE ALTA DEL VERSANTE	U.M.	Q.t̄	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
4,1	né 1 operaio IV livello (R.U.M01.A01.010)	ore	48	38,95	1869,60	1,34
4,2	né 3 operaio specializzato (R.U.M01.A01.020)	ore	144	36,99	5326,56	3,80

5	TAGLIO DELLA RETE E DISTESA DELLA STESSA SUL VERSANTE	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
5,1	né 1 operaio IV livello (RU.M01.A01.010)	ore	60	38,95	2337,00	1,67
5,2	né 3 operaio specializzato (RU.M01.A01.020)	ore	180	36,99	6658,20	4,76

6	CUCITURA DEI PANNELLI DI RETE ADIACENTI CON MAGLIE	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
6,1	né 1 operaio IV livello (RU.M01.A01.010)	ore	40	38,95	1558,00	1,11
6,2	né 3 operaio specializzato (RU.M01.A01.020)	ore	120	36,99	4438,80	3,17

7	POSIZIONAMENTO DELLE PIASTRE E CHIUSURA DEL DADO DI SERRAGGIO	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
7,1	né 1 operaio IV livello (RU.M01.A01.010)	ore	16	38,95	623,20	0,45
7,2	né 3 operaio specializzato (RU.M01.A01.020)	ore	48	36,99	1775,52	1,27

8	SMONTAGGIO CANTIERE	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
8,1	Camion con gru e operatore	ore	4	80,05	320,20	0,23
8,2	né 1 operaio IV livello (RU.M01.A01.010)	ore	4	38,95	155,80	0,11
8,3	né 3 operaio specializzato (RU.M01.A01.020)	ore	12	36,99	443,88	0,32

COSTO TOTALE ALL'IMPRESA (B/mq):	74,35
Spese generali (15%)	11,15
Totale costo	85,50
Utile d'impresa (10%)	8,55
Prezzo totale: (B/mq)	94,05

NP 02 - SISTEMA DI CONSOLIDAMENTO TIPO "TECCO G65-3" PER FRANE SUPERFICIALI

Fornitura e posa in opera di sistema di consolidamento attivo diffuso di versante tipo "GEOBRUG TECCO G65-3" costituito da rete in funi spirodali in acciaio avente le seguenti caratteristiche minime:

- Maglia romboidale in fune spiroidale, 93 x 143 mm (+/- 5 %) e diametro cerchio inscritto non superiore a 65 mm (+/- 5 %).
 - Fune spiroidale in acciaio, costituita da tre fili in acciaio ad alta resistenza (tensione di snervamento 1770 N/mm² del diametro non inferiore a 3 mm (in conformità alle UNI EN 10264-2 o UNI ISO 2232), galvanizzato in lega eutettica Zn-Al in ragione di minimo 150 g/m² (UNI EN 10244);
 - Nodi tra le maglie reciprocamente mobili e tali da garantire resistenza a trazione non inferiore a 220 kN/m in senso longitudinale, con deformazioni massime in senso longitudinale non superiori a 8.0 %;
 - Carico minimo trasferibile in condizioni attritive all'ancoraggio superiore deve essere non inferiore a 45 kN;
 - Carico di punzonamento minimo alla rottura deve essere non inferiore a 230 kN;
 - Peso della rete: 2,6 kg/m²
 - Fornita in bobine standard di 3.50 m di larghezza e 20 m di lunghezza; Sono elementi complementari del sistema di consolidamento:
 - Piastra di ripartizione, specificamente sviluppata e testata per il sistema, in acciaio S355J, zincata a caldo in ragione di 55 g/m², a forma di rombo di dimensioni L=330 mm, B=205 mm, dotata alle estremità di due zanche di fissaggio, di un foro centrale per il posizionamento della barra rigida e di apposite nervature longitudinali che permettono lo scorrimento di eventuali funi di armatura e comunque atte ad un suo opportuno irrigidimento, da impiegare in qualsiasi tipo di terreno;
 - Rete metallica in acciaio 400-550 N/mm² galvanizzata in lega Zn-Al secondo UNI EN 10244, a semplice torsione, diametro del filo di tessitura mm 2.4, tessuta a maglia quadrata 50x50 mm, fornita in rotoli, da fissare alla rete strutturale mediante legacci galvanizzati e promattizzati o con altri dispositivi a discrezione della DL.
 - Sistema di collegamento di due teli, costituiti da grigli 3/8", in acciaio.
- La posa in opera della rete dovrà essere fatta seguendo le indicazioni della D.L. e dovranno essere utilizzati come ancoraggi delle funi e della stessa rete le piante presenti sul posto; tale posa risulta essere provvisoria e a totale sicurezza degli operai presenti in cantiere e degli abitanti durante le operazioni di disaggio e montaggio della barriera paramassi; · compreso altresì lo smontaggio della stessa a lavori ultimati ed il successivo rimontaggio definitivo, con ancoraggi in barre DIWIDAG diam. 28 mm L= 3,0 ml, quest'ultimi esclusi, secondo le indicazioni della D.L. in un'altra area del cantiere.

IPOTESI PER IL CALCOLO:

Per il calcolo si fa riferimento ad un versante tipo con le lunghezze e le altezze sotto riportate
 Si ipotizza una disposizione degli ancoraggi (piastre) in quantità pari a 1 ogni mq
 (maglia 3,50 x 3,50 dedotta del 5% per incidenza ancoraggi di bordo)

L=	30 m		Sup (sviluppo):	117 mq
H=	3,9 m	(misurata inclinata sul versante)		

ANALISI DEL PREZZO:

1	MATERIALI CHE COMPONGONO IL SISTEMA	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
1,1	Fornitura e posa in opera di sistema di consolidamento di versante in roccia, tipo Geobrugg TECCO G65-3, costituito da una rete in funi spiroidali in acciaio avente le seguenti caratteristiche minime: • Maglia romboidale in fune spiroidale, 93 x 143 mm (+/- 5 %) e diametro cerchio inscritto non superiore a 65 mm (+/- 5 %). • Carico minimo trasferibile in condizioni attritive all'ancoraggio superiore deve essere non inferiore a 45 kN; • Carico di punzonamento minimo alla rottura deve essere non inferiore a 230 kN; • Peso della rete: 1,65 kg/m ² • Fornita in bobine standard di 3.50 m di larghezza e 20 m di lunghezza;	né	1	4650,00	4650,00	39,74
1,2	Fune metallica diam mm 12,00 completa di morsetti di chiusura e grilli per l'ancoraggio della rete TECCO alla fune	m	60,00	8,00	480,00	4,10

FASI DI MONTAGGIO IN CANTIERE

2	SCARICO DEI MATERIALI	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
2,1	Camion con gru e operatore	ore	3	80,05	240,15	2,05
2,2	né 1 operaio IV livello (R.U.M01.A01.010)	ore	3	38,95	116,85	1,00
2,3	né 3 operaio specializzato (R.U.M01.A01.020)	ore	9	36,99	332,91	2,85

3	POSA DELLE FUNI E DISTESA DELLA RETE	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
3,1	né 1 operaio IV livello (R.U.M01.A01.010)	ore	6	38,95	233,70	2,00
3,2	né 3 operaio specializzato (R.U.M01.A01.020)	ore	18	36,99	665,82	5,69

4	CUCITURA DEI PANNELLI DI RETE ADIACENTI CON MAGLIE	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
4,1	né 1 operaio IV livello (R.U.M01.A01.010)	ore	8	38,95	311,60	2,66
4,2	né 3 operaio specializzato (R.U.M01.A01.020)	ore	24	36,99	887,76	7,59

5	COLLEGIMENTO DELLA RETE ALLA FUNE ALTA E BASSA E SMONTAGGIO	U.M.	Q.t ⁻	Costo unitario (B)	Costo totale (B)	Incidenza al mq (B/mq)
5,1	né 1 operaio IV livello (R.U.M01.A01.010)	ore	8	38,95	311,60	2,66
5,2	né 3 operaio specializzato (R.U.M01.A01.020)	ore	24	36,99	887,76	7,59

COSTO TOTALE ALL'IMPRESA (B/mq):	77,93
Spese generali (15%)	11,69
Totale costo	89,62
Utile d'impresa (10%)	8,96
Prezzo totale: (B/mq)	98,58

NP 03 - ANCORAGGICON BARRE TIPO GEWI diam. 28 mm L=3m

Prospetto costi unitari

A <u>Mano d'opera</u>				
A.1 Squadra trasfertista specializzata composta da:				
	né	B/h		
Caposquadra (R.U.M01.A01.010)	1	38,95	38,95	B/h
Op. specializzato (R.U.M01.A01.020)	2	36,99	73,98	B/h
Totale squadra tipo	3		112,93	B/h

B <u>Attrezzature</u>				
B.1	Motocompressore (aria resa 6.000 litri/minuto), compresi ammortamenti			9,85 B/h
B.2	Attrezzature di perforazione, compresi ammortamenti			7,48 B/h
B.3	Gruppo di miscelazione e di iniezione, compresi ammortamenti			17,84 B/h
B.4	Attrezzature da roccia (funi, moschettoni, verricelli, tirfort, ecc.)			10,00 B/h
B.5	Attrezzature comuni da cantiere			5,50 B/h

C <u>Consumi</u>				
-	Testa di perforazione (bit) per perforazioni fino a diam. 50 mm			
	0,0005 bit/m	150 B/bit	0,08	B/m
-	Gasolio per autotrazione			
	2,50 l/h	1,50 B/l	3,75	B/h
	0,25 m/h	3,75 B/h	0,94	B/m
-	Lubrificanti di perforazione			
	0,10 l/h	9,60 B/l	0,96	B/h
	0,25 h/mq	0,96 B/h	0,24	B/m
-	Boiaccia cementizia di intasamento			
	6.000,00 cmE/m	0,002 kg/cmE	12	kg/m
	assorbimento/perdita/ritiro:	25,00 %	15,0	kg/m
	15,00 kg/m	0,40 B/kg	6,00	B/m
C.1	Totale consumi			7,25 B/m

D <u>Noli</u>				
D.1	Autocarro gruato, con operatore			80,00 B/h

E <u>Materiali</u>				
E.1	Barra in acciaio ad alta resistenza gewi diam.28 filettata a tutta lunghezza, c compresi manicotti			3,00 [m/anc]
			18,8	B/m
	Dado di chiusura:			
	né 1	9,65 B/cad	3,22	B/m
			22,02	B/m

Analisi del prezzo

1) Scarico materiali da autocarri, compresi oneri di gru, muletti, aree di scarico, ecc.

	0,05 collo/anc			
	0,05 h/collo			
	0,0025 h/anc			
A.1	0,003 h/anc	3,00 m/anc	0,09	B/m
B.4	0,003 h/anc	3,00 m/anc	0,03	B/m
B.5	0,003 h/anc	3,00 m/anc	0,01	B/m
D.1	0,003 h/anc	3,00 m/anc	0,07	B/m

2) Posizionamento delle attrezzature di perforazione

0,1 h/pst
3,00 m/pst
0,033 h/m

A.1	0,033 h/m	3,76 B/m
B.1	0,033 h/m	0,33 B/m
B.2	0,033 h/m	0,25 B/m
B.3	0,033 h/m	0,59 B/m
B.4	0,033 h/m	1,00 B/m
B.5	0,033 h/m	0,18 B/m

3) Perforazione, inserimento della barra e cementazione e successiva tesatura

0,85 h/anc
3,00 m/anc
0,28 h/m

A.1	0,283 h/m	32,00 B/m
B.1	0,283 h/m	2,79 B/m
B.2	0,283 h/m	2,12 B/m
B.3	0,283 h/m	5,05 B/m
B.4	0,283 h/m	8,50 B/m
B.5	0,283 h/m	1,56 B/m
C.1		7,25 B/m
E.1		22,02 B/m

COSTO

87,61 B/m

5) Spese generali

15% del costo

13,14 B/m

COSTO CANTIERE

100,75 B/m

6) Utile d'impresa

10% del costo cantiere

10,07 B/m

PREZZO COMPLESSIVO

110,82 B/m

NP 04 - ANCORAGGI CON BARRE AUTOPERFORANTI DYWIDRILL diam.32mm L=6m

Prospetto costi unitari

A <u>Mano d'opera</u>				
A.1 Squadra trasfertista specializzata composta da:				
		né	B/h	
	Caposquadra (R.U.M01.A01.010)	1	38,95	38,95 B/h
	Op. specializzato (R.U.M01.A01.020)	2	36,99	73,98 B/h
	Totale squadra tipo	3		112,93 B/h

B <u>Attrezzature</u>				
B.1	Motocompressore (aria resa 6.000 litri/minuto), compresi ammortamenti			18,48 B/h
B.2	Attrezzature di perforazione, compresi ammortamenti			14,85 B/h
B.3	Gruppo di miscelazione e di iniezione, compresi ammortamenti			17,84 B/h
B.4	Attrezzature da roccia (funi, moschettoni, verricelli, tirfort, ecc.)			10,00 B/h
B.5	Attrezzature comuni da cantiere			5,50 B/h

C <u>Consumi</u>				
-	Testa di perforazione (bit) per perforazioni fino a diam. 50 mm			
	0,0005 bit/m	400 B/bit		0,20 B/m
-	Gasolio per autotrazione			
	5,00 l/h	1,50 B/l	7,50 B/h	
	0,50 m/h	7,50 B/h		3,75 B/m
-	Lubrificanti di perforazione			
	0,25 l/h	9,60 B/l	2,40 B/h	
	0,50 h/mq	2,40 B/h		1,20 B/m
-	Boiaccia cementizia di intasamento			
	6.000,00 cmE/m	0,002 kg/cmE	12 kg/m	
	assorbimento/perdita/ritiro:	25,00 %	15,0 kg/m	
	15,00 kg/m	0,40 B/kg		6,00 B/m
C.1	Totale consumi			11,15 B/m

D <u>Noli</u>				
D.1	Autocarro gruato, con operatore			80,00 B/h

E <u>Materiali</u>				
E.1	Barra in acciaio ad alta resistenza gewi diam.32 filettata a tutta lunghezza, c compresi manicotti		6,00 [m/anc]	
	Dado di chiusura:			18,8 B/m
	né 1	9,65 B/cad	1,61 B/m	20,41 B/m

Analisi del prezzo

1) Scarico materiali da autocarri, compresi oneri di gru, muletti, aree di scarico, ecc.

0,1 collo/anc
0,1 h/collo
0,01 h/anc

A.1	0,010 h/anc	6,00 m/anc	0,19 B/m
B.4	0,010 h/anc	6,00 m/anc	0,05 B/m
B.5	0,010 h/anc	6,00 m/anc	0,03 B/m
D.1	0,010 h/anc	6,00 m/anc	0,13 B/m

2) Posizionamento delle attrezzature di perforazione

0,5 h/pst
6,00 m/pst
0,083 h/m

A.1	0,083 h/m	9,41 B/m
B.1	0,083 h/m	1,54 B/m
B.2	0,083 h/m	1,24 B/m
B.3	0,083 h/m	1,49 B/m
B.4	0,083 h/m	2,50 B/m
B.5	0,083 h/m	0,46 B/m

3) Perforazione, inserimento della barra e cementazione e successiva tesatura

2,3 h/anc
6,00 m/anc
0,38 h/m

A.1	0,383 h/m	43,29 B/m
B.1	0,383 h/m	7,08 B/m
B.2	0,383 h/m	5,69 B/m
B.3	0,383 h/m	6,84 B/m
B.4	0,383 h/m	11,50 B/m
B.5	0,383 h/m	2,11 B/m
C.1		11,15 B/m
E.1		20,41 B/m

COSTO 125,10 B/m

5) Spese generali 15% del costo

 18,77 B/m

COSTO CANTIERE 143,87 B/m

6) Utile d'impresa 10% del costo cantiere

 14,39 B/m

PREZZO COMPLESSIVO 158,26 B/m

DA APPLICARE 158,00 B/m

NP 05 - FORNITURA E POSA IN OPERA DI BARRIERA PARAMASSI DA 3000kJ TIPO GBE - 3000A

FORNITURA E POSA IN OPERA DI BARRIERA PARAMASSI DA 3000kJ

Protezione superficiale dei materiali della sovrastruttura: **Supercoating**

Mano d'opera: n°1 Caposquadra specializzato
n° 3 Operai specializzati

Escluso l'uso di elicottero per il trasporto ed il montaggio.

COSTO MANO D'OPERA:

Operaio III livello (Specializzato) Rocciatore con funzioni di Capo Squadra	€/ora	38.00
Operaio III livello (Specializzato) Rocciatore (comprese indennità di trasferta)	€/ora	36.00

IPOTESI PER IL CALCOLO:

Lunghezza dell'intervento(m):	160	SUPERFICIE INTERVENTO(mq)	960.00
Altezza della barriera (m):	6		
interasse montante (m):	10		
n° tratte:	3		
n° Barre fondaz. Montanti	38	ml 4.00 Totale ml	152.00
n° Ancoraggi laterali	18	ml 6.00 Totale ml	108.00
n° Ancoraggi di monte	21	ml 6.00 Totale ml	126.00
Assorbimento teorico miscela cemento (3 Volte vol.) foro diam. 80 mm	q.li/ml	0.195 (peso secco di cem.)	

ANALISI DEL PREZZO:

1	COMPOSIZIONE DEL SISTEMA PARAMASSI	U.M.	Q.tà	Costo unitario (€)	Costo totale (€)	Incidenza al mq (€/mq)
1.1	Fornitura di barriera paramassi in grado di dissipare una energia cinetica non inferiore a 3.000 kJ , testata e certificata secondo la normativa ETAG 27 ed in possesso di certificato ETAG valido e marcatura CE. Il sistema paramassi dovrà essere completo di tutti i componenti, incluse le barre di fondazione dei montanti e gli ancoraggi per i controventi, idoneamente dimensionati in funzione delle caratteristiche dei terreni. Incluso nel prezzo è il trasporto della barriera dal centro di produzione o deposito fino in cantiere e tutte le certificazioni richieste dal C.S.A., inclusi la polizza di responsabilità civile ed i manuali di montaggio.	mq	960.00	384.00	368640.00	384.00
TOTALE INCIDENZA PER mq						384.00

FASI OPERATIVE DI CANTIERE

2	INSTALLAZIONE CANTIERE	U.M.	Q.tà	Costo unitario (€)	Costo totale (€)	Incidenza al mq (€/mq)
2.1	n° 1 operaio IV livello (RU.M01.A01.010)	ore	28	38.95	1090.60	1.14
2.2	n° 3 operaio specializzato (RU.M01.A01.020)	ore	84	36.99	3107.16	3.24
2.3	trasporto di materiale e attrezzature	corpo	1	20000.00	20000.00	20.83
TOTALE INCIDENZA PER mq						25.21

3	DISBOSCO E TRACCIAMENTO DELLA BARRIERA PARAMASSI	U.M.	Q.tà	Costo unitario (€)	Costo totale (€)	Incidenza al mq (€/mq)
3.1	n° 1 operaio IV livello (RU.M01.A01.010)	ore	90.00	38.95	3505.50	3.65
3.2	n° 3 operaio specializzato (RU.M01.A01.020)	ore	280.00	36.99	10357.20	10.79
TOTALE INCIDENZA PER mq						14.44

4	SCAVO PLINTI DI FONDAZIONE + ARMATURE + GETTO + DISARMO CASSERATURA	U.M.	Q.tà	Costo unitario (€)	Costo totale (€)	Incidenza al mq (€/mq)
4.1	Calcestruzzo gettato in opera (80 x 80 x 80)+sfrido	mc	10.4448	350.00	3655.68	3.81
4.2	Armature plinti in FeB44k lavorato	kg	365.568	2.87	1049.18	1.09
4.3	n° 1 operaio IV livello (RU.M01.A01.010)	ore	420	38.95	16359.00	17.04
4.4	n° 3 operaio specializzato per scavo (RU.M01.A01.020)	ore	160	36.99	5918.40	6.17
4.5	n° 3 operai specializzati per l'armatura (RU.M01.A01.020)	ore	80	36.99	2959.20	3.08
4.6	n° 3 operai specializzati per il getto (RU.M01.A01.020)	ore	105	36.99	3883.95	4.05
4.7	n° 3 operai specializzati per il disarmo (RU.M01.A01.020)	ore	75	36.99	2774.25	2.89
	TOTALE INCIDENZA PER mq					38.12

5	PERFORAZIONE PER ANCORAGGI SOTTO IL MONTANTE + INSERIMENTO ANCORAGGI IN BARRA	U.M.	Q.tà	Costo unitario (€)	Costo totale (€)	Incidenza al mq (€/mq)
5.1	Perforatrice a rotopercolazione (fondo foro)	ore	280	18.48	5174.40	5.39
5.2	Compressore da 10.000 litri	ore	280	14.85	4158.00	4.33
5.3	gasolio e consumi vari	litri	4500.00	1.50	6750.00	7.03
5.3	n° 1 capo squadra addetto al controllo (RU.M01.A01.010)	ore	260	38.95	10127.00	10.55
5.4	n° 3 operai specializzati per perforaz. e spostamenti	ore	780	36.99	28852.20	30.05
	TOTALE INCIDENZA PER mq					57.36

6	PERFORAZIONE PER ANCORAGGI MONTE E LATERALI + INSERIMENTO ANCORAGGI IN FUNE SPIROIDALE	U.M.	Q.tà	Costo unitario (€)	Costo totale (€)	Incidenza al mq (€/mq)
6.1	Perforatrice a rotopercolazione (fondo foro)	ore	180.00	18.48	3326.40	3.47
6.2	Compressore da 10.000 litri	ore	180.00	14.85	2673.00	2.78
6.3	gasolio e consumi vari	litri	3000.00	1.50	4500.00	4.69
6.4	n° 1 capo squadra addetto al controllo (RU.M01.A01.010)	ore	160.00	38.95	6232.00	6.49
6.5	n° 3 operai specializzati per perforaz. e spostamenti	ore	480.00	36.99	17755.20	18.50
	TOTALE INCIDENZA PER mq					35.92

7	INIEZIONE DI TUTTI GLI ANCORAGGI CON MALTA CEMENTIZIA	U.M.	Q.tà	Costo unitario (€)	Costo totale (€)	Incidenza al mq (€/mq)
7.1	Miscela cement. di iniez. (3 x vol.teor.= 0.195Q.li/m)	q.li	90.34	10.30	930.50	0.97
7.2	Pompa di iniezione più miscelatore	ore	60.00	17.84	1070.40	1.12
7.3	Compressore da 10.000 litri	ore	60.00	14.85	891.00	0.93
7.4	gasolio e consumi vari	litri	1200.00	1.50	1800.00	1.88
7.5	n° 1 operaio IV livello (RU.M01.A01.010)	ore	60.00	38.95	2337.00	2.43
7.6	n° 3 operaio specializzato (RU.M01.A01.020)	ore	180.00	36.99	6658.20	6.94
	TOTALE INCIDENZA PER mq					14.26

8	MONTAGGIO BARRIERA PARAMASSI	U.M.	Q.tà	Costo unitario (€)	Costo totale (€)	Incidenza al mq (€/mq)
Trasporto con elicottero dei materiali componenti la barriera						
8.1	Elicottero per il trasporto ed il posizionamento, compreso trasferimento dalla base al cantiere	ore	0.0	3500.00	0.00	0.00
8.2	n° 3 operai specializzati per carico e scarico materiali	ore	24.0	36.99	887.76	0.92
Posa delle piastre, fissaggio travi e bloccaggio travi agli ancoraggi di monte						
8.3	n° 3 operai specializzati	ore	276	36.99	10209.24	10.63
Posa pannelli in rete e legatura fra pannelli						
8.4	n° 3 operaio specializzato	ore	170	36.99	6288.30	6.55
Posa rete semplice sopra la rete						
8.5	n° 3 operaio specializzato	ore	170	36.99	6288.30	6.55
8.6	n° 1 operaio IV livello (RU.M01.A01.010)	ore	170.00	38.95	6621.50	6.90
	TOTALE INCIDENZA PER mq					31.56

9	RIMOZIONE DEL CANTIERE E PULIZIA DELL'AREA	U.M.	Q.tà	Costo unitario (€)	Costo totale (€)	Incidenza al mq (€/mq)
9.1	n° 1 operaio IV livello (RU.M01.A01.010)	ore	32	38.95	1246.40	1.30
9.2	n° 3 operaio specializzato (RU.M01.A01.020)	ore	120	36.99	4438.80	4.62
TOTALE INCIDENZA PER mq						5.92

COSTO TOTALE ALL'IMPRESA(€/mq):	606.79
Spese generali (15%)	697.81
Utile d'impresa (10%)	60.68
Prezzo totale: (€/mq)	758.48

NP 06 - TRASPORTO CON ELICOTTERO

Elitransporto di materiale vario, con nolo di mezzo aereo (elicottero) per il trasporto di pannelli in rete di funi, barriere paramassi, materiale per il consolidamento e attrezzature dal luogo di deposito al luogo di posa in opera. Sono compresi: il carico, il sollevamento, il trasporto e l'avvicinamento in quota alla zona di scarico; lo scarico a terra eseguito con ogni attenzione.

Prospetto costi unitari

A <u>Mano d'opera</u>			
A.1 Squadra trasfertista specializzata composta da:			
	né	B/h	
Op. specializzato (RU.M01.A01.020)	<u>2</u>	36,99	<u>1,23</u> B/min
Totale squadra tipo	2		1,23 B/min

B <u>Noli</u>		
B.1 Elicottero (N00.E 20.000 Prezzario Regione Val d'Aosta)		21,95 B/min

Analisi del prezzo

	COSTO	23,18 B/min
5) Spese generali	15% del costo	<u>3,48 B/min</u>
	COSTO CANTIERE	26,66 B/min
6) Utile d'impresa	10% del costo cantiere	<u>2,67 B/min</u>
	PREZZO COMPLESSIVO	29,32 B/min

NP 07 - TAGLIO PIANTE

Esecuzione di taglio piante lungo pendici montane mediante l'intervento da eseguirsi con l'ausilio di personale specializzato (rocciatori), comportante l'abbattimento delle piante selezionate in condizione di equilibrio precario e necessarie alla creazione di un'area di intervento per il montaggio della baarriera paramassi; con l'ausilio di motoseghe, decespugliatori e motocarriole per lo stoccaggio del legname, nonché l'eventuale trasporto a discarica del legname.

Prospetto costi unitari

A <u>Mano d'opera</u>			
A.1 Squadra trasferita specializzata composta da:			
	né	B/h	
Op. specializzato (R.U.M01.A01.020)	3	36,99	110,97 B/h
Totale squadra tipo	3		110,97 B/h

B <u>Noli</u>			
B.1 AT.N40.A10.010 Motosega			
			32,66 B/h
B.2 AT.N40.A20.010 Decespugliatore			33,23 B/h
B.3 AT.N01.A35.010 Motocarriola			34,23 B/h

Analisi del prezzo

	COSTO	211,09 B/h
Si ipotizza l'esecuzione di un taglio piante per 60 mq/h		3,52 B/mq
5) Spese generali	15% del costo	0,53 B/mq
	COSTO CANTIERE	4,05 B/mq
6) Utile d'impresa	10% del costo cantiere	0,40 B/mq
	PREZZO COMPLESSIVO	4,45 B/mq



COMUNE DI GENOVA

COMUNE DI GENOVA

AREA DELLE RISORSE TECNICO OPERATIVE

Schema di contratto

Appalto fra il Comune di Genova e l'Impresa Consorzio Stabile VALORI S.c.a.r.l. a seguito di procedura di Somma Urgenza, art. 163 del D.Lgs. n. 50/2016 "Codice dei Contratti Pubblici", dei lavori di somma urgenza riguardanti l'evento calamitoso del 29 novembre 2019, conseguente ai fenomeni meteorologici del 22-23-24 novembre 2019, atti alla messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote 300.00 e 400.00 m s.l.m.) in località Bavari, nel Municipio IX - Comune di Genova

C.U.P.: B33H19002110004 - MOGE: 20475 – CIG: 8237645FB0

REPUBBLICA ITALIANA

L'anno 20__ , il giorno __ del mese di _____ , in Genova, con la presente scrittura privata da registrarsi in caso d'uso

TRA

il COMUNE DI GENOVA, nella veste di Stazione Appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato dall'Arch. Giuseppe Cardona, nato a Taurianova (RC) il 30/08/1970, domiciliato presso la sede del Comune – Area delle Risorse Tecnico Operative, nella qualità di Direttore della Direzione Progetti per la Città;

E

l'Impresa Consorzio Stabile VALORI S.c.a.r.l., di seguito per brevità denominata Impresa Consorzio VALORI, con sede in Roma, Via degli Scipioni 153 – C.A.P. 00192 – Codice Fiscale e numero d'iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di



COMUNE DI GENOVA

Commercio Industria Artigianato Agricoltura della Provincia di Roma n. 08066951008,
rappresentata dall'Ing. Vincenzo Grosso Ciponte, nato a Belvedere Marittimo (CS) il
7 giugno 1977 e domiciliato presso la sede dell'Impresa in qualità di Legale
Rappresentante – Amministratore Unico;

PREMESSO CHE

- con verbale di somma urgenza del 13/12/2019, protocollo NP/2019 n. 2067 del
17.12.2019, si è proceduto alla consegna, ai sensi dell'art. 163 del D.Lgs. n. 50/2016,
all'Impresa SCAVI AUTOTRASPORTI S.R.L., con sede in Via Lencisa 27/2 – 16014
CERANESI (GE) e consorziata dell'Impresa Consorzio VALORI come sopra
identificata, dei lavori di somma urgenza riguardanti l'evento calamitoso del 29
novembre 2019, conseguente ai fenomeni meteorologici del 22-23-24 novembre
2019, atti alla messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le
quote 300.00 e 400.00 m s.l.m.) in località Bavari, nel Municipio IX - Comune di
Genova;

- si è proceduto, nei termini previsti dall'art. 163 del D.Lgs. n. 50/2016, alla redazione
della perizia giustificativa dei lavori, ai fini della copertura della spesa e
dell'approvazione dei lavori stessi da parte della Stazione Appaltante;

- con dichiarazione del 25.02.2020 (Prot. n. 71370/2020 del 25.02.2020) il Sig. ROSSI
Fabio, Legale Rappresentante dell'Impresa SCAVI AUTOTRASPORTI S.r.l. come
sopra identificata, comunica, con riferimento al verbale di consegna lavori Prot. n.
2067 del 17.12.2019, che il presente contratto d'appalto deve intendersi affidato
all'Impresa Consorzio VALORI;

- con D.C.C. n.del, esecutiva ai sensi di legge, sono stati
approvati i lavori di somma urgenza in argomento, nonché il relativo quadro
economico, prevedendone la copertura finanziaria con fondi propri;



COMUNE DI GENOVA

- con D.D. n. del, è stato preso atto dell'affidamento in oggetto.

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

TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI

Articolo 1. Oggetto del contratto.

1. Il Comune di Genova affida all'Impresa CONSORZIO VALORI, che avendo sottoscritto per tramite dell'Impresa Scavi Autotrasporti S.r.l. ad essa consorziata, il verbale di somma urgenza in data 13.12.2019, protocollo NP/2019 n. 2067 del 17.12.2019, accetta senza riserva alcuna, l'esecuzione dei lavori urgenti ed indifferibili necessari alla messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote 300.00 e 400.00 m s.l.m.) in località Bavari, nel Municipio IX - Comune di Genova, in seguito all'evento calamitoso del 29 novembre 2019, conseguente ai fenomeni meteorologici del 22-23-24 novembre 2019.

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

Articolo 2. Capitolato Speciale d'Appalto.

1. L'appalto è conferito e accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile, oltre che del presente contratto, delle condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal Capitolato Generale Approvato con D.M. 19/4/2000, n. 145, per quanto ancora vigente e compatibile con le disposizione del D.Lgs. n. 50/2016, delle previsioni degli elaborati tecnici depositati agli atti dell'Area delle Risorse Tecnico Operative, nonché alle condizioni di cui alla D.D. n. del, che qui s'intendono integralmente riportate e trascritte con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione avendone preso l'appaltatore piena e



completa conoscenza.

2. Sono estranei al contratto e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale il computo metrico e il computo metrico estimativo.

Articolo 3. Ammontare del contratto.

1. L'importo contrattuale, al netto dell'I.V.A. e fatta salva la liquidazione finale, ammonta ad € 786.037,70 (settecentoottantaseimilatrentasette/70), il tutto oltre I.V.A.;

2. Il contratto è stipulato interamente "a misura", ai sensi dell'art. 3, lett. eeeee), del D.Lgs. n. 50/2016.

3. I lavori saranno liquidati sulla base del vigente "Prezzario Opere Edili e Impiantistica Regione Liguria – Anno 2019", e relative norme di misurazione e valutazione dei lavori, al netto del ribasso del 25% così come stabilito dall'art. 163, comma 3, del D.Lgs. n. 50/2016.

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

TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI

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

1. Per i lavori, consegnati con il verbale di somma urgenza citato in premessa, si stabiliscono in 180 giorni, successivi la data del verbale medesimo (13/12/2019), i termini di esecuzione dei lavori.

2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto decorrenti dalla data di consegna scade pertanto il 10/06/2020.



Articolo 5. Penale per i ritardi.

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori è applicata una penale pari all'1 per mille (uno per mille) dell'importo contrattuale corrispondente ad Euro 1039,22 (milletrentanove/22).

2. La penale, con l'applicazione della stessa aliquota di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

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

Articolo 6. Sospensioni o riprese dei lavori.

1. È ammessa la sospensione dei lavori per il tempo necessario a farne cessare le cause, nei casi e nei modi stabiliti dall'art. 107 del Codice e con le modalità di cui all'art. 10 del Decreto 7/3/2018, n. 49.

2. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori, disposte per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art. 107 del Codice, il risarcimento dovuto all'esecutore sarà quantificato sulla base dei criteri di cui all'art. 10, comma 2, lettere a), b), c), d) del Decreto 7/3/2018, n. 49.

Articolo 7. Direzione di cantiere.

1. La Direzione del cantiere, ai sensi dell'art. 6 del Decreto del Ministero dei LL.PP. 19.04.2000 n. 145, è assunta dal Sig. Fabio ROSSI, nato a Genova (GE), il 13.09.1968, in qualità di Direttore Tecnico, abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'appaltatore s'impegna a comunicare tempestivamente al Comune le eventuali



COMUNE DI GENOVA

modifiche del nominativo del Direttore di cantiere.

2. L'appaltatore, tramite il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

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

Articolo 8. Invariabilità del corrispettivo.

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

Articolo 9. Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo.

1. All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto, il primo dei quali successivo all'approvazione del provvedimento esecutivo di presa d'atto dell'aggiudicazione e il successivo a lavori ultimati, qualunque ne sia il loro ammontare, con le modalità di cui agli artt. 13 e 14 del Decreto, al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'art. 30, comma 5-bis, del Codice.

3. Le persone abilitate a sottoscrivere i documenti contabili sono il Signor Fabio Rossi, nato a Genova (GE) il giorno 13/09/1968 - Codice Fiscale RSSFBA68P13D969Y.

4. L'appaltatore è obbligato a emettere fattura elettronica; in caso di mancato adempimento a tale obbligo il Comune di Genova non potrà liquidare i corrispettivi



COMUNE DI GENOVA

dovuti e rigetterà le fatture elettroniche pervenute qualora non contengano i seguenti dati: il numero d'ordine qualora indicato dalla Civica Amministrazione, il numero di **C.I.G. 8237645FB0** e il codice IPA che è il seguente: **COLOVS**. Quest'ultimo codice potrà essere modificato in corso di esecuzione del contratto e l'eventuale modifica verrà prontamente comunicata al fornitore via PEC.

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

- 30 giorni dalla data di ultimazione dei lavori per l'emissione del certificato di pagamento;

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

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

6. In caso di inadempienza contributiva e/o di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del Codice. Si procederà al pagamento dei subappaltatori, in conformità a quanto prescritto dall'art. 105 del Codice.

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

8. Il Direttore dei Lavori, a seguito della Certificazione dell'ultimazione degli stessi, compilerà il conto finale dei lavori con le modalità di cui all'art.14, comma 1, lett. e), del Decreto. All'esito positivo del collaudo, il RUP rilascia il certificato di pagamento



COMUNE DI GENOVA

relativo alla rata di saldo, ai sensi dell'art. 113-bis, comma 3, del Codice. Il pagamento della rata di saldo è comunque subordinato alla costituzione di una cauzione o garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa ai sensi dell'art. 103, comma 6, del Codice.

9. Nel caso di pagamenti di importo superiore ad Euro 5.000,00 (Euro cinquemila/00), il Comune, prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà ad una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 4 del D.M.E. e F. n. 40 del 18.01.2008.

10. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 3, comma 5, della L. n. 136/2010 e s. m. e i., il C.U.P. dell'intervento è **B33H19002110004** e il C.I.G. attribuito alla gara è **8237645FB0**.

11. I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso la "Banca Mediolanum S.p.A." - Codice IBAN IT 30 F 03062 34210 000001830194 dedicato anche in via non esclusiva alle commesse pubbliche, ai sensi del comma 1 dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i..

Le persone titolari o delegate a operare sul suddetto conto bancario sono il Signor Vincenzo Grosso Ciponte, nato a Belvedere Marittimo (CS) il giorno 7/6/1977 - Codice Fiscale GRSVCN77H07A773Q.

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



COMUNE DI GENOVA

immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite conto corrente dedicato anche in via non esclusiva alle commesse pubbliche, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione degli interventi. L'appaltatore medesimo si impegna a comunicare, ai sensi dell'art. 3, comma 7, della Legge n. 136/2010 e s. m. e i., al Comune, entro sette giorni, eventuali modifiche degli estremi indicati e si assume espressamente tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari previsti e derivanti dall'applicazione della Legge n. 136/2010 e s. m. e i..

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

Articolo 10. Ultimazione dei lavori.

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

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

Articolo 11. Regolare esecuzione, gratuita manutenzione.

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

2. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino



COMUNE DI GENOVA

all'approvazione degli atti di collaudo da effettuarsi entro i termini di legge; resta nella facoltà della Stazione Appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

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

1. Il Comune procederà alla risoluzione del contratto, nei casi individuati dall'art. 108 del Codice. Costituiscono comunque causa di risoluzione:

- a) grave negligenza e/o frode nell'esecuzione dei lavori;
- b) inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori, pregiudizievole del rispetto dei termini di esecuzione del contratto;
- c) manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori;
- d) sospensione o rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori stessi nei termini previsti dal contratto;
- e) subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
- f) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera, in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera stessa;
- g) proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'art. 92, comma 1, lettera e), del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81;
- h) impiego di manodopera con modalità irregolari o ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della manodopera;
- i) inadempimento da parte dell'appaltatore, subappaltatore o subcontraente degli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui alla Legge n. 136/2010 e s. m. e i.;
- j) in caso di esito interdittivo delle informative antimafia emesse dalla Prefettura per l'aggiudicatario provvisorio o il contraente;
- k) in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Committenza per il



COMUNE DI GENOVA

successivo inoltro alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza;

l) in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Prefettura, ai fini delle necessarie verifiche, dei dati relativi alle società e alle imprese, anche con riferimento agli assetti societari, di cui intende avvalersi nell'affidamento dei servizi di seguito elencati:

I. trasporto di materiale a scarica,

II. trasporto e/o smaltimento rifiuti,

III. fornitura e/o trasporto di terra e/o di materiali inerti e/o di calcestruzzo e/o di bitume,

IV. acquisizioni dirette e indirette di materiale di cava per inerti e di materiale di cava a prestito per movimento terra,

V. fornitura di ferro lavorato,

VI. noli a freddo di macchinari, fornitura con posa in opera e noli a caldo (qualora gli stessi non debbano essere assimilati al subappalto ai sensi dell'art.105 del codice),

VII. servizio di autotrasporto,

VIII. guardianaggio di cantiere,

IX. alloggio e vitto delle maestranze.

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



risarcimento dei danni a lui imputabili.

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

Articolo 13. Controversie.

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

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

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

TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI

Articolo 14. Adempimenti in materia antimafia e applicazione della Convenzione

S.U.A. sottoscritto tra Comune di Genova e Prefettura U.T.G. di Genova in data 18 settembre 2012 e prorogata in ultimo in data 23 dicembre 2015.

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

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



interferenza nelle procedure di aggiudicazione o nella fase di esecuzione dei lavori.

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

Articolo 15. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.

1. L'impresa Scavi Autotrasporti S.r.l., ha depositato presso la Stazione Appaltante: un proprio Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relativa responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.

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

Articolo 16. Subappalto.

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

Articolo 17. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva.

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'appaltatore ha prestato apposita garanzia definitiva mediante polizza fideiussoria rilasciata da Zurich, numero PC5QEMV5, emessa in data 19/05/2020, per l'importo di Euro 41.569, ridotto ai sensi degli artt. 103 e 93, comma 7, del Codice, avente validità dalla data del presente contratto, comunque fino alla



COMUNE DI GENOVA

data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione e - in ogni caso - fino al decorso di 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione lavori risultante dal relativo certificato, con previsione di proroghe semestrali / annuali .

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

Articolo 18. Responsabilità verso terzi e assicurazione.

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

2. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 103 comma 7 del codice, l'appaltatore s'impegna a stipulare polizza assicurativa che tenga indenne il Comune dai rischi derivanti dall'esecuzione dei lavori a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, con una somma assicurata pari a Euro 1.039.224,17 (unmilionetrentanovemiladuecentoventiquattro/17) e che preveda una garanzia per responsabilità civile verso terzi per un massimale di Euro 500.000,00 (cinquecentomila/00).

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

TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI

Articolo 19. Documenti che fanno parte del contratto.

1. Fanno parte integrante del presente contratto, sebbene non allegati in quanto non



COMUNE DI GENOVA

materialmente e fisicamente uniti al medesimo, ma depositati agli atti del Comune di

Genova, avendone comunque le Parti preso diretta conoscenza e accettandoli

integralmente, i seguenti documenti:

- il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 per

quanto ancora vigente;

- il piano di sicurezza previsto dall'art. 15 del presente contratto;

- la Convenzione S.U.A. sottoscritta tra il Comune di Genova e la Prefettura U.T.G. di

Genova in data 18 settembre 2012 e prorogata in ultimo in data 23 dicembre 2015

Articolo 20. Elezione del domicilio.

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

Genova presso gli uffici comunali.

Articolo 21. Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento

UE n. 679/2016).

Il Comune di Genova, in qualità di titolare (con sede in Genova, Via Garibaldi 9-

telefono 010.557111; indirizzo e-mail urpgenova@comune.genova.it; casella di posta

elettronica certificata (PEC) comunegenova@postemailcertificata.it), tratterà i dati

personali conferiti con il presente contratto, con modalità prevalentemente

informatiche e telematiche, secondo quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679,

per i fini connessi al presente atto e dipendenti formalità, ivi incluse le finalità di

archiviazione, di ricerca storica e di analisi per scopi statistici.

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

1. Tutte le spese alle quali darà luogo il presente atto, inerenti e conseguenti (imposte,

tasse, diritti di segreteria ecc.), comprese quelle occorse per la procedura di gara

svoltasi sono a carico dell'appaltatore, che, come sopra costituito, vi si obbliga.

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per



COMUNE DI GENOVA

la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del

Certificato di Regolare Esecuzione.

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

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

5. Tutti gli allegati in formato digitale al presente atto o i documenti richiamati in quanto depositati presso gli Uffici comunali, sono da intendersi quale parte integrante e sostanziale di esso.

La presente scrittura verrà registrata solo in caso d'uso ai sensi della art. 5 del T.U. approvato con D.P.R. 26/4/1986, n. 131.

La Stazione Appaltante

.....

(documento sottoscritto digitalmente)

L'Appaltatore

.....

Il presente contratto viene regolarizzato, ai fini dell'imposta di bollo, attraverso l'apposizione di n. 4 contrassegni telematici da Euro 16,00 ciascuno, che vengono apposti sulla copia analogica del presente contratto conservata agli atti dell'Ufficio.



COMUNE DI GENOVA

COMUNE DI GENOVA Cronologico n. in data

2020

Scrittura privata in forma elettronica per l'affidamento del servizio di: *"Rilievo topografico e frazionamento dei terreni ricompresi al NCT nella Sez. 5/Foglio 47/Mapp. 651-652-808-98-103 relativamente ai lavori di somma urgenza riguardanti l'evento calamitoso del 29 novembre 2019, conseguente ai fenomeni meteorologici del 22-23-24 novembre 2019, e finalizzati alla messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote 300.00 e 400.00 m s.l.m.) in località Bavari, nel Municipio IX - Comune di Genova"*.

TRA

il COMUNE DI GENOVA, nella veste di Stazione Appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato dall'Arch. Giuseppe Cardona, nato a Taurianova (RC) il 30/08/1970, domiciliato presso la sede del Comune – Direzione Progetti per la Città, nella qualità di Direttore;

E

il Geom. Luigi Piergallini di seguito per brevità denominato "Professionista", nato a Genova il 12 maggio 1960, Codice Fiscale PRGLGU60E12D969G, Partita Iva 00114470990, domiciliato in CHIAVARI (GE), Piazza Roma 28/2, C.A.P. 16043 (Cell. [338.9006525](tel:338.9006525); e-mail: pierga48@gmail.com – PEC: luigi.piergallini@geopec.it), iscritto al Collegio Provinciale dei Geometri di Genova al n. 2218.

PREMESSO CHE

- si è proceduto, nei termini previsti dall'art. 163 del D.Lgs. n. 50/2016, alla redazione della perizia giustificativa dei lavori, ai fini della copertura della spesa e dell'approvazione dei lavori stessi da parte della Stazione Appaltante;

- che con Determinazione Dirigenziale della Direzione Progetti per la Città numero, adottata in data, esecutiva ai sensi di legge,



COMUNE DI GENOVA

L'Amministrazione Comunale ha preso atto dell'affidamento al Professionista dell'incarico di servizi di cui in epigrafe per un importo complessivo di Euro 5.000,00 (cinquemila/00) al netto di IVA, bollo ed oneri contributivi.

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

Articolo 1 – Oggetto del contratto.

1. Il Comune di Genova come sopra rappresentato, affida al Professionista come sopra costituito e nell'anzidetta qualità, che accetta senza riserva alcuna, l'incarico per l'esecuzione del rilievo topografico e del frazionamento dei terreni ricompresi al NCT nella Sez. 5/Foglio 47/Mapp. 651-652-808-98-103, relativamente ai lavori di somma urgenza riguardanti l'evento calamitoso del 29 novembre 2019, conseguente ai fenomeni meteorologici del 22-23-24 novembre 2019, e finalizzati alla messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote 300.00 e 400.00 m s.l.m.) in località Bavari, nel Municipio IX - Comune di Genova;

2. In particolare la Stazione Appaltante prende atto che l'incarico sarà eseguito come espressamente indicato nella proposta tecnica ed economica del 20 febbraio 2020.

Il Professionista dovrà svolgere le seguenti attività:

- A. rilievo topografico, in parte con stazione totale e in parte con laser scanner, di una superficie pari a circa 15.000 metri quadrati, comprendente un versante molto acclive e interessato da porzioni rocciose instabili;
- B. rilievo della quota dei fili della linea ENEL a MT e dei relativi assi dei tralicci;
- C. predisposizione sia di un piano quotato sia delle curve di livello con equidistanza di 1 metro lineare, utili alla progettazione;
- D. realizzazione di n. 10 sezioni longitudinali del terreno;
- E. frazionamento di n. 5 particelle catastali (NCT: Sez. 5/Foglio 47/Mapp. 651-652-808-



COMUNE DI GENOVA

98-103), con l'utilizzo di n. 4 punti fiduciali e rilievo misto con GPS e con stazione

totale, considerati l'estensione dell'area e le condizioni particolarmente disagiate del

versante;

Articolo 2 – Termini per l'esecuzione delle prestazioni.

1. Le attività oggetto del presente contratto, come individuate nel precedente articolo 1, dovranno essere eseguite nel rispetto dei termini di seguito indicati.

La durata complessiva è pari a 90 giorni a partire dalla formalizzazione del contratto,

determinata in base alla proposta tecnica ed economica presentata dal Professionista in data

20 febbraio 2020 e allegata alla determinazione dirigenziale n. del

tali termini si intendono al netto dei passaggi autorizzativi necessari per l'approvazione dei

progetti nelle competenti sedi e delle attività di verifica della progettazione ai fini della

validazione del Responsabile del Procedimento.

Articolo 3 – Corrispettivo e modalità di pagamento.

1. Il corrispettivo per la puntuale ed esatta esecuzione delle prestazioni oggetto d'Appalto è di

Euro 5.000,00 (Euro cinquemila/00), al netto degli oneri contributivi (4%) corrispondenti ad

Euro 200,00 (duecento/00) e del bollo pari a Euro 2,00 (due/00) e con regime fiscale del

Professionista esente da I.V.A., con un ribasso pari al 25,41% (venticinque/41 per cento)

rispetto al corrispettivo a tariffa relativamente al rilievo topografico e pari al 26,26%

(ventisei/26 per cento) rispetto al corrispettivo a tariffa relativamente al frazionamento

catastale, comprensivo di tutto quanto previsto nella proposta tecnica ed economica del 20

febbraio 2020.

Il pagamento al Professionista delle attività suddette avverrà con le seguenti modalità: a 30

giorni dall'emissione di relativa fatturazione.

Il corrispettivo, determinato a "corpo", s'intende comprensivo di tutto quanto necessario alla

puntuale esecuzione dell'incarico a regola d'arte, in ogni sua componente prestazionale, in



COMUNE DI GENOVA

ottemperanza alle normative applicabili e alle disposizioni del presente Contratto e di tutti i

Documenti Contrattuali e alle proposte tecnica ed economica, corredata dai relativi allegati ivi

menzionati, nonché dei documenti che il Professionista si è impegnato a produrre alla

Stazione Appaltante per effetto dell'accettazione della sua Offerta da parte della Stazione

Appaltante.

Il Professionista dichiara espressamente di accettare che il corrispettivo di cui al presente

affidamento comprende e compensa integralmente tutte le attività necessarie per eseguire i

servizi affidatigli, nel rispetto di leggi, norme e regolamenti in vigore, ivi incluse tutte le attività

necessarie per l'adempimento delle prescrizioni della Stazione Appaltante e/o

Amministrazioni ed Enti competenti, l'assistenza alla verifica, nonché ogni ulteriore attività

tecnica o amministrativa necessaria.

Il Professionista rinuncia sin d'ora a qualsiasi corrispettivo oltre a quello previsto nel presente

Contratto, ad eventuali aggiornamenti tariffari che dovessero essere approvati nel periodo di

validità del Contratto, a rivalutazioni o revisioni di qualunque genere dei corrispettivi nonché a

qualsiasi maggiorazione per incarichi parziali o per interruzione dell'incarico per qualsiasi

motivo non imputabile alla Stazione Appaltante.

Resta inteso tra le Parti che il corrispettivo convenuto include tutti gli oneri e le spese

eventualmente necessari per lo svolgimento delle attività pattuite, incluse le spese per viaggi

e trasferte effettuati a qualsivoglia titolo. Il pagamento delle predette quote di corrispettivo,

previa verifica del regolare svolgimento delle relative prestazioni, avverrà entro 30 (trenta)

giorni dalla data di presentazione delle relative fatture.

Il pagamento delle predette quote di corrispettivo avverrà mediante bonifico bancario sul

conto corrente di seguito indicato, intestato al Professionista e dedicato, in via non esclusiva,

ai sensi dell'articolo 3 della Legge n. 136 del 13 agosto 2010 e successive modificazioni ed

integrazioni: Banca Credit Agricol Italia (CA Italia) Agenzia di CHIAVARI, IBAN



COMUNE DI GENOVA

IT65P0623031952000030109552

Ai sensi dell'articolo 3 della Legge n. 136 del 13 agosto 2010 e successive modificazioni ed integrazioni, il Professionista dichiara che le persone delegate ad operare sul conto corrente innanzi indicato sono: Lertora Marina (coniuge) n. a Chiavari il 24/02/1962 CF LRT MRN 62B64 C621P.

Il Professionista s'impegna a comunicare, ai sensi del comma 7 dell'art. 3 della citata Legge entro sette giorni, eventuali modifiche degli estremi indicati.

Fermo restando quanto precede, il Professionista si obbliga al rispetto della tracciabilità dei flussi finanziari, così come previsto dall'articolo 3 della Legge n. 136 del 13 agosto 2010 e successive modificazioni e integrazioni. Le fatture dovranno essere redatte in formato elettronico intestate alla Stazione Appaltante (codice **IPA C0L0VS**) e dovranno riportare il codice **C.I.G. 8237645FB0** e **C.U.P. B33H19002110004**. Nel caso di pagamenti di importo superiore a cinquemila euro, il Comune, prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà a una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 48-bis del D.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, presso l' "Agenzia dell'Entrate per la Riscossione".

Articolo 4 – Responsabilità del Professionista e obblighi.

Il Professionista è responsabile verso la Stazione Appaltante dello svolgimento delle attività affidate a regola d'arte. A tal fine è obbligo del Professionista eliminare, anche in corso d'opera, i difetti o le manchevolezze che dovessero emergere da controlli e/o verifiche tecniche. Il Professionista si obbliga a risarcire la Stazione Appaltante per i danni, le perdite di beni o distruzione di beni di proprietà dello stesso e che siano imputabili direttamente al Professionista e/o ai suoi subappaltatori, e/o ai suoi subfornitori.

Il Professionista si obbliga a manlevare la Stazione Appaltante da tutti i danni diretti e indiretti che possano derivare dallo svolgimento delle attività attribuibili all'operato del Professionista stesso o dei soggetti dallo stesso incaricati.



COMUNE DI GENOVA

Il Professionista si obbliga altresì a rispondere e a manlevare la Stazione Appaltante da ogni pretesa di risarcimento avanzata dagli enti competenti o da soggetti terzi, compresi i dipendenti del Professionista e/o subProfessionista e/o subfornitore ovvero della Stazione Appaltante medesima, a mezzo di domanda giudiziale o stragiudiziale per qualunque titolo derivante o comunque connesso con l'esecuzione del presente Contratto, salvo che le pretese risarcitorie derivino da azioni e/o omissioni causate direttamente dalla Stazione Appaltante. Il Professionista risponderà direttamente e manleverà la Stazione Appaltante da ogni responsabilità od onere di qualsiasi natura derivanti da violazione da parte del Professionista, e/o dei suoi subappaltatori e/o subfornitori di leggi, decreti, regolamenti, disciplinari tecnici, ordini di autorità o enti locali, connessi ed in ogni caso derivanti dall'esecuzione del presente Contratto. Il Professionista si obbliga comunque a svolgere tutti gli interventi e le prestazioni oggetto del presente Contratto. Il Professionista si obbliga a recepire e a far recepire all'interno dei contratti sottoscritti con i subappaltatori, con subcontraenti, sub-fornitori o comunque con ogni altro soggetto interessato all'intervento apposite clausole che prevedano: i) l'osservanza degli obblighi previsti dalla legge in tema di regolarità fiscale, anche ai sensi dell'articolo 35, comma 28 del D.L. 4 luglio 2006, n. 223, convertito in L. 4 agosto 2006, n. 248, così come da ultimo modificato dal D.L. 22 giugno 2012, n. 83, convertito in L. 7 agosto 2012, n. 134; ii) l'esecuzione dei pagamenti del/dei corrispettivi subordinatamente alla presentazione, da parte del beneficiario del pagamento medesimo, di idonea documentazione attestante l'avvenuto versamento all'erario delle ritenute sui redditi di lavoro dipendente, ove applicabile, e dell'imposta sul valore aggiunto, scaturenti dalle fatture emesse a fronte delle prestazioni svolte nell'ambito del presente appalto.

Articolo 5 – Polizza assicurativa e cauzione definitiva.

Il Professionista ha consegnato una dichiarazione di una compagnia di assicurazioni autorizzata all'esercizio del "ramo responsabilità civile generale" nel territorio dell'Unione



COMUNE DI GENOVA

Europea, contenente l'impegno a rilasciare la polizza di responsabilità civile professionale con specifico riferimento all'oggetto del presente incarico. La polizza di responsabilità civile professionale deve prevedere una garanzia per un massimale non inferiore al 10% (dieci per cento) dell'importo dei lavori di realizzazione dell'Intervento.

La polizza di responsabilità civile professionale copre i rischi derivanti dallo svolgimento delle attività di propria competenza, compresi i rischi derivanti da errori od omissioni. La polizza dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante prima o contestualmente alla stipula del contratto. La mancata presentazione della polizza determina la decadenza dall'incarico ed esonera la Stazione Appaltante dal pagamento dei corrispettivi professionali.

Articolo 6 – Penali e risoluzione del contratto.

Ove l'inizio delle attività di cui all'incarico in oggetto venga ritardata oltre il termine stabilito, salvo le eventuali proroghe richieste e che potranno essere concesse per giustificati motivi, verrà applicata, per ogni giorno di ritardo, una penalità pari all'1 per mille del corrispettivo professionale, comunque complessivamente non superiore al 10% dell'importo contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate all'eventuale ritardo. Nel caso che il ritardo negli adempimenti superi i 30 giorni, l'Amministrazione Comunale ha facoltà insindacabile di dichiararsi libera da ogni impegno verso l'inadempiente, senza che questi possa pretendere compensi o indennità di sorta sia per onorari che per rimborso spese. In particolare comunque la risoluzione del contratto verrà disposta ai sensi dell'Art. 1456 Codice Civile al verificarsi delle seguenti fattispecie:

- a) sopravvenuta causa di esclusione di cui all'art. 80 del codice;
- b) grave negligenza o malafede nell'esecuzione delle prestazioni, errore grave nell'esercizio delle attività, nonché violazioni alle norme in materia di sicurezza o ad ogni altro obbligo previsto dal contratto di lavoro e violazioni alle norme in materia di contributi previdenziali ed assistenziali;



COMUNE DI GENOVA

c) falsa dichiarazione o contraffazione di documenti nel corso dell'esecuzione delle prestazioni;

d) qualora le transazioni di cui al presente appalto non vengano eseguite avvalendosi di Istituti Bancari o della società Poste Italiane S.p.a. o degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità dell'operazione, ai sensi del comma 9-bis dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i.;

e) in caso di esito interdittivo delle informative antimafia emesse dalla Prefettura per il contraente e qualora emerga, per quanto possa occorrere, l'impiego di manodopera con modalità irregolari o il ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della stessa;

f) in caso di inosservanza degli impegni di comunicazione alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione del servizio nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella esecuzione del contratto, e di cui lo stesso venga a conoscenza. La risoluzione del contratto non pregiudica in ogni caso il diritto della Civica Amministrazione Comunale al risarcimento dei danni subiti, a causa dell'inadempimento.

Articolo 7 – Cessione del Contratto e cessione dei crediti.

E' vietata la cessione del Contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

E' ammessa la cessione dei crediti derivanti dal Contratto, alle condizioni e nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 106, co. 13, del Codice dei Contratti.

A norma dell'art. 31, comma 8 del Codice non è ammesso subappalto.

Articolo 8 – Recesso.

La Stazione Appaltante avrà il diritto insindacabile di recedere dal presente Contratto in ogni



COMUNE DI GENOVA

momento, ai sensi dell'articolo 2237 comma 1 codice civile, e con riserva di utilizzare la prestazione effettivamente eseguita sino al momento del recesso. In tal caso il Professionista avrà diritto unicamente al pagamento delle prestazioni effettuate sino al momento del recesso nonché di un indennizzo pari al 10% (dieci per cento) del corrispettivo relativo alle residue prestazioni da eseguirsi, ai sensi dell'articolo 109 del Codice dei Contratti. Il Professionista rinuncia, ora per allora, a qualsiasi pretesa risarcitoria, ad ogni ulteriore compenso o indennizzo e/o rimborso delle spese e non potrà pretendere qualsivoglia ulteriore compenso a qualsiasi titolo.

La comunicazione di recesso dovrà essere effettuata mediante lettera raccomandata con avviso di ricevimento, indirizzata al domicilio eletto indicato.

Articolo 9 – Riservatezza e proprietà dei documenti.

Il Professionista dovrà mantenere strettamente riservati tutti i progetti, i disegni, le specifiche, le informazioni di carattere tecnico e tecnologico relative all'esecuzione del Contratto e non farne uso se non per l'esecuzione dell'Appalto. Il Professionista risponderà a tal fine anche per il proprio personale e per gli eventuali subappaltatori e subfornitori ed assumerà le misure e cautele occorrenti per assicurare che anche da parte di costoro tali impegni siano pienamente rispettati. Tutti i documenti comunque consegnati dalla Stazione Appaltante al Professionista, e anche quelli da quest'ultimo formati e predisposti, rimangono di proprietà esclusiva della Stazione Appaltante e devono essere restituiti alla stessa Stazione Appaltante al completamento dei servizi.

Articolo 10 – Trattamento dei dati personali.

Le Parti danno atto, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 13 del Codice Privacy, di essersi reciprocamente informate circa l'utilizzazione dei dati personali, i quali saranno gestiti nell'ambito di trattamenti con mezzi automatizzati o manuali al solo fine di dare esecuzione al presente Contratto. Le Parti dichiarano, inoltre, che i dati forniti con il presente Contratto sono



COMUNE DI GENOVA

esatti e corrispondono al vero, esonerandosi reciprocamente per ogni qualsivoglia responsabilità per errori materiali o manuali di compilazione, ovvero per errori derivanti da un'inesatta imputazione negli archivi elettronici o cartacei. In esecuzione del Codice Privacy, tali trattamenti saranno improntati ai principi di correttezza, liceità e trasparenza e nel rispetto delle norme di sicurezza.

Articolo 11 – Controversie.

Tutte le controversie che dovessero sorgere tra le Parti, dall'interpretazione, esecuzione, scioglimento del presente contratto e del sotteso rapporto giuridico con esso dedotto, saranno devolute alla competente Autorità Giudiziaria - Foro esclusivo di Genova.

Articolo 12 – Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.

1. Tutte le spese alle quali darà luogo il presente atto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria ecc.), sono a carico del Professionista che, come sopra costituita, vi si obbliga.

2. Sono altresì a carico del Professionista tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del servizio, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del Certificato di regolare esecuzione.

3. Ai fini fiscali il Professionista dichiara di ricadere per l'anno 2020 nel regime fiscale con IVA 0% (zero per cento) ai sensi dell'articolo 1, commi da 54 a 89, della Legge n. 190/2014 e successive modificazioni, senza applicazione della ritenuta alla fonte a titolo d'acconto ai sensi dell'articolo 1 comma 67 della Legge numero 190/2014 e successive modificazioni.

4. La presente scrittura privata non autenticata verrà registrata solo in caso d'uso ai sensi dell'articolo 5 del T.U. approvato con D.P.R. n. 131 del 26 aprile 1986.

Gli effetti della presente scrittura privata, stipulata in modalità elettronica, decorrono dalla data dell'ultima sottoscrizione mediante firma elettronica che verrà comunicata alle parti sottoscrittrici mediante posta certificata.



COMUNE DI GENOVA

Per il Comune di Genova

Il Direttore

Arch. Giuseppe Cardona

sottoscrizione digitale

Il Professionista

Geom. Luigi Piergallini

sottoscrizione digitale



COMUNE DI GENOVA

COMUNE DI GENOVA Cronologico n. in data 2020

Scrittura privata in forma elettronica per l'affidamento del servizio di: *“Collaudo statico delle opere strutturali dei lavori disomma urgenza riguardanti l'evento calamitoso del 29 novembre 2019, conseguente ai fenomeni meteorologici del 22-23-24 novembre 2019, e finalizzati alla messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote 300.00 e 400.00 m s.l.m.) in località Bavari, nel Municipio IX - Comune di Genova”.*

TRA

il COMUNE DI GENOVA, nella veste di Stazione Appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato dall'Arch. Giuseppe Cardona, nato a Taurianova (RC) il 30/08/1970, domiciliato presso la sede del Comune – Direzione Progetti per la Città, nella qualità di Direttore;

E

L'Ing. Massimiliano DENARI, di seguito per brevità denominato “Professionista”, nato a Genova il 10 giugno 1973, Codice Fiscale DNRMSM73H10D969Y, Partita Iva 02263720993, domiciliato in LAVAGNA (GE), Via N. Paggi 5/26, C.A.P. 16033 (Cell. [339.1935154](tel:339.1935154); e-mail: studiosaet@gmail.com – PEC: massimiliano.denari@ingpec.eu), iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova al n. 8299A.

PREMESSO CHE

- si è proceduto, nei termini previsti dall'art. 163 del D.Lgs. n. 50/2016, alla redazione della perizia giustificativa dei lavori, ai fini della copertura della spesa e dell'approvazione dei lavori stessi da parte della Stazione Appaltante;

- che con Determinazione Dirigenziale della Direzione Progetti per la Città numero....., adottata in data....., esecutiva ai sensi di legge, l'Amministrazione Comunale ha preso atto dell'affidamento al Professionista dell'incarico di servizi di cui in epigrafe per un importo complessivo di Euro 4.800,00 (Euro



COMUNE DI GENOVA

quattromilaottocento/00) al netto di IVA ed oneri contributivi.

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

Articolo 1 – Oggetto del contratto.

1. Il Comune di Genova come sopra rappresentato, affida al Professionista come sopra costituito e nell'anzidetta qualità, che accetta senza riserva alcuna, l'incarico di collaudatore statico delle opere strutturali dei lavori di somma urgenza riguardanti l'evento calamitoso del 29 novembre 2019, conseguente ai fenomeni meteorologici del 22-23-24 novembre 2019, e finalizzati alla messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote 300.00 e 400.00 m s.l.m.) in località Bavari, nel Municipio IX - Comune di Genova;

2. In particolare, la Stazione Appaltante prende atto che l'incarico sarà eseguito come espressamente indicato nella proposta tecnica ed economica del 07 aprile 2020.

Il Professionista dovrà svolgere le seguenti attività:

A. esecuzione di tutti gli adempimenti previsti dalla normativa vigente per il collaudo statico in corso d'opera e finale di tutte le opere strutturali e con funzione portante previste e da eseguirsi nell'ambito degli interventi in oggetto, con particolare riguardo all'osservanza delle seguenti norme: Legge n. 1086 del 5/11/1971 (Art. 7 Collaudo Statico); Legge n. 64/74; D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001 (Art. 67 – Collaudo Statico); D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010 (Art. 216 Nomina del collaudatore); D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni" (Capitolo 9: Collaudo Statico).
Il collaudo riguarderà il complesso delle verifiche e delle prove atte ad accertare, sotto il profilo sia tecnico sia statico, la rispondenza di quanto realizzato a quanto previsto nel progetto e nelle eventuali perizie suppletive e di variante approvate.

Nell'ambito della propria discrezionalità, il Collaudatore potrà richiedere di effettuare tutti quegli accertamenti, studi, indagini, sperimentazioni e ricerche utili per formarsi il



COMUNE DI GENOVA

convincimento della sicurezza, della durabilità e della collaudabilità dell'opera, quali

in particolare: - prove di carico; - prove sui materiali messi in opera, anche mediante

metodi non distruttivi; - monitoraggio programmato di grandezze significative del

comportamento dell'opera da proseguire, eventualmente, anche dopo il collaudo

della stessa;

B. il Professionista dovrà curare, in particolare, la redazione di verbali delle visite con

descrizione delle verifiche e dei collaudi tecnico-funzionali e statici eseguiti,

certificazioni di materiali e attrezzature soggetti a certificazioni e/o a dichiarazioni di

conformità per quanto pertinente alle opere oggetto di collaudo statico, nonché la

redazione di "Certificato di collaudo statico" al termine dei lavori;

C. il Professionista curerà, per quanto di competenza, i rapporti con autorità e enti terzi

preposti in materia, notifiche, depositi, etc., con espletamento degli adempimenti

connessi;

D. il Professionista dovrà eseguire un numero di visite in corso d'opera sufficiente a

seguire lo svolgimento delle lavorazioni nel loro insieme, con particolare attenzione a

quelle ritenute più complesse e delicate. In particolare è necessario che vengano

effettuati sopralluoghi durante l'esecuzione delle fondazioni, delle strutture in

elevazione e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o

particolarmente complessa successivamente alla loro esecuzione;

E. l'attività connessa al collaudo statico dovrà essere espletata in modo da non

comportare rallentamenti e/o ritardi nei lavori e nel procedimento amministrativo

connesso;

F. qualora nel corso delle procedure di collaudo dovesse accertare vizi o difformità

delle opere addebitabili alla impresa appaltatrice, il collaudatore si obbliga a darne

tempestiva comunicazione al Direttore dei Lavori e al Responsabile del



COMUNE DI GENOVA

procedimento, affinché possano effettuare le necessarie contestazioni all'appaltatore.

Articolo 2 – Termini per l'esecuzione delle prestazioni.

1. Le attività oggetto del presente contratto, come individuate nel precedente articolo 1, dovranno essere eseguite nel rispetto dei termini di seguito indicati.

La durata complessiva è pari a 90 giorni a partire dalla formalizzazione del contratto, determinata in base alla proposta tecnica ed economica presentata dal Professionista in data 07 aprile 2020 e allegata alla determinazione dirigenziale n..... del; tali termini si intendono al netto dei passaggi autorizzativi necessari per l'approvazione dei progetti nelle competenti sedi e delle attività di verifica della progettazione ai fini della validazione del Responsabile del Procedimento.

Articolo 3 – Corrispettivo e modalità di pagamento.

1. Il corrispettivo per la puntuale ed esatta esecuzione delle prestazioni oggetto d'Appalto è di Euro 4.800,00 (quattromilaottocento/00), al netto degli oneri contributivi (4%) corrispondenti ad Euro 192,00 (centonovantadue/00), del bollo pari a Euro 2,00 (due/00) e con regime fiscale del Professionista esente da I.V.A., con un ribasso pari al 54% (cinquantaquattro per cento) rispetto al corrispettivo a tariffa, comprensivo di tutto quanto previsto nella proposta tecnica ed economica del 07 aprile 2020.

Il pagamento al Professionista delle attività di collaudo avverrà con le seguenti modalità: a 30 giorni dall'emissione di relativa fatturazione.

Il corrispettivo, determinato a "corpo", s'intende comprensivo di tutto quanto necessario alla puntuale esecuzione dell'incarico a regola d'arte, in ogni sua componente prestazionale, in ottemperanza alle normative applicabili e alle disposizioni del presente Contratto e di tutti i Documenti Contrattuali e alla proposta tecnica ed economica, corredata dai relativi allegati ivi menzionati, nonché dei documenti che il Professionista si è impegnato a produrre alla



COMUNE DI GENOVA

Stazione Appaltante per effetto dell'accettazione della sua Offerta da parte della Stazione

Appaltante.

Il Professionista dichiara espressamente di accettare che il corrispettivo di cui al presente

affidamento comprende e compensa integralmente tutte le attività necessarie per eseguire i

servizi affidatigli, nel rispetto di leggi, norme e regolamenti in vigore, ivi incluse tutte le attività

necessarie per l'adempimento delle prescrizioni della Stazione Appaltante e/o

Amministrazioni ed Enti competenti, l'assistenza alla verifica, nonché ogni ulteriore attività

tecnica o amministrativa necessaria.

Il Professionista rinuncia sin d'ora a qualsiasi corrispettivo oltre a quello previsto nel presente

Contratto, ad eventuali aggiornamenti tariffari che dovessero essere approvati nel periodo di

validità del Contratto, a rivalutazioni o revisioni di qualunque genere dei corrispettivi, nonché

a qualsiasi maggiorazione per incarichi parziali o per interruzione dell'incarico per qualsiasi

motivo non imputabile alla Stazione Appaltante.

Resta inteso tra le Parti che il corrispettivo convenuto include tutti gli oneri e le spese

eventualmente necessari per lo svolgimento delle attività pattuite, incluse le spese per viaggi

e trasferte effettuati a qualsivoglia titolo. Il pagamento delle predette quote di corrispettivo,

previa verifica del regolare svolgimento delle relative prestazioni, avverrà entro 30 (trenta)

giorni dalla data di presentazione delle relative fatture.

Il pagamento delle predette quote di corrispettivo avverrà mediante bonifico bancario sul

conto corrente di seguito indicato, intestato al Professionista e dedicato, in via non esclusiva,

ai sensi dell'articolo 3 della Legge n. 136 del 13 agosto 2010 e successive modificazioni ed

integrazioni: Banca BPER – Filiale Sestri Levante, IBAN IT77B0538732230000035144951 -

BIC BPMOIT22XXX, intestato a Massimiliano Denari.

Ai sensi dell'articolo 3 della Legge n. 136 del 13 agosto 2010 e successive modificazioni ed

integrazioni, il Professionista dichiara che le persone delegate ad operare sul conto corrente



COMUNE DI GENOVA

innanzi indicato sono: Massimiliano Denari.

Il Professionista s'impegna a comunicare, ai sensi del comma 7 dell'art. 3 della citata Legge entro sette giorni, eventuali modifiche degli estremi indicati.

Fermo restando quanto precede, il Professionista si obbliga al rispetto della tracciabilità dei flussi finanziari, così come previsto dall'articolo 3 della Legge n. 136 del 13 agosto 2010 e successive modificazioni e integrazioni. Le fatture dovranno essere redatte in formato elettronico intestate alla Stazione Appaltante (codice IPA: **C0L0VS**) e dovranno riportare il codice C.I.G. **8237645FB0** e C.U.P. **B33H19002110004**. Nel caso di pagamenti di importo superiore a cinquemila euro, il Comune, prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà a una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 48-bis del D.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, presso l'Agenzia dell'Entrate per la Riscossione.

Articolo 4 – Responsabilità del Professionista e obblighi.

Il Professionista è responsabile verso la Stazione Appaltante dello svolgimento delle attività affidate a regola d'arte. A tal fine è obbligo del Professionista eliminare, anche in corso d'opera, i difetti o le manchevolezze che dovessero emergere da controlli e/o verifiche tecniche. Il Professionista si obbliga a risarcire la Stazione Appaltante per i danni, le perdite di beni o distruzione di beni di proprietà dello stesso e che siano imputabili direttamente al Professionista e/o ai suoi subappaltatori, e/o ai suoi subfornitori.

Il Professionista si obbliga a manlevare la Stazione Appaltante da tutti i danni diretti e indiretti che possano derivare dallo svolgimento delle attività attribuibili all'operato del Professionista stesso o dei soggetti dallo stesso incaricati .

Il Professionista si obbliga altresì a rispondere e a manlevare la Stazione Appaltante da ogni pretesa di risarcimento avanzata dagli enti competenti o da soggetti terzi, compresi i dipendenti del Professionista e/o sub-Professionista e/o subfornitore, ovvero della Stazione Appaltante medesima, a mezzo di domanda giudiziale o stragiudiziale per qualunque titolo



COMUNE DI GENOVA

derivante o comunque connesso con l'esecuzione del presente Contratto, salvo che le pretese risarcitorie derivino da azioni e/o omissioni causate direttamente dalla Stazione Appaltante. Il Professionista risponderà direttamente e manleverà la Stazione Appaltante da ogni responsabilità od onere di qualsiasi natura, derivanti da violazione da parte del Professionista e/o dei suoi subappaltatori e/o subfornitori di leggi, decreti, regolamenti, disciplinari tecnici, ordini di autorità o enti locali, connessi ed in ogni caso derivanti dall'esecuzione del presente Contratto. Il Professionista si obbliga comunque a svolgere tutti gli interventi e le prestazioni oggetto del presente Contratto. Il Professionista si obbliga a recepire e a far recepire all'interno dei contratti sottoscritti con i sub-appaltatori, con sub-contrattenti, sub-fornitori o comunque con ogni altro soggetto interessato all'intervento, apposite clausole che prevedano: i) l'osservanza degli obblighi previsti dalla legge in tema di regolarità fiscale, anche ai sensi dell'articolo 35, comma 28 del D.L. 4 luglio 2006, n. 223, convertito in L. 4 agosto 2006, n. 248, così come da ultimo modificato dal D.L. 22 giugno 2012, n. 83, convertito in L. 7 agosto 2012, n. 134; ii) l'esecuzione dei pagamenti del/dei corrispettivi subordinatamente alla presentazione, da parte del beneficiario del pagamento medesimo, di idonea documentazione attestante l'avvenuto versamento all'erario delle ritenute sui redditi di lavoro dipendente, ove applicabile, e dell'imposta sul valore aggiunto, scaturenti dalle fatture emesse a fronte delle prestazioni svolte nell'ambito del presente appalto.

Articolo 5 – Polizza assicurativa e cauzione definitiva.

Il Professionista ha consegnato copia di assicurazione professionale. La polizza di responsabilità civile professionale deve prevedere una garanzia per un massimale non inferiore al 10%(dieci per cento) dell'importo dei lavori di realizzazione dell'Intervento.

La polizza di responsabilità civile professionale copre i rischi derivanti dallo svolgimento delle attività di propria competenza, compresi i rischi derivanti da errori od omissioni. La polizza



dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante prima o contestualmente alla stipula del contratto. La mancata presentazione della polizza determina la decadenza dall'incarico ed esonera la Stazione Appaltante dal pagamento dei corrispettivi professionali.

Articolo 6– Penali e risoluzione del contratto.

Ove l'inizio delle attività di cui all'incarico in oggetto venga ritardata oltre il termine stabilito, salvo le eventuali proroghe richieste e che potranno essere concesse per giustificati motivi, verrà applicata, per ogni giorno di ritardo, una penalità pari all'1 per mille (uno per mille) del corrispettivo professionale, comunque complessivamente non superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate all'eventuale ritardo. Nel caso che il ritardo negli adempimenti superi i 30 giorni, l'Amministrazione Comunale, ha facoltà insindacabile di dichiararsi libera da ogni impegno verso l'inadempiente, senza che questi possa pretendere compensi o indennità di sorta sia per onorari che per rimborso spese. In particolare comunque la risoluzione del contratto verrà disposta ai sensi dell'Art. 1456 Codice Civile al verificarsi delle seguenti fattispecie:

- a) sopravvenuta causa di esclusione di cui all'art. 80 del codice;
- b) grave negligenza o malafede nell'esecuzione delle prestazioni, errore grave nell'esercizio delle attività, nonché violazioni alle norme in materia di sicurezza o ad ogni altro obbligo previsto dal contratto di lavoro e violazioni alle norme in materia di contributi previdenziali ed assistenziali;
- c) falsa dichiarazione o contraffazione di documenti nel corso dell'esecuzione delle prestazioni;
- d) qualora le transazioni di cui al presente appalto non vengano eseguite avvalendosi di Istituti Bancari o della società Poste Italiane S.p.a. o degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità dell'operazione, ai sensi del comma 9-bis dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i.;



COMUNE DI GENOVA

e) in caso di esito interdittivo delle informative antimafia emesse dalla Prefettura per il contraente e qualora emerga, per quanto possa occorrere, l'impiego di manodopera con modalità irregolari o il ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della stessa;

f) in caso di inosservanza degli impegni di comunicazione alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità, nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento, ovvero nel corso dell'esecuzione del servizio nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella esecuzione del contratto, e di cui lo stesso venga a conoscenza. La risoluzione del contratto non pregiudica in ogni caso il diritto della Civica Amministrazione Comunale al risarcimento dei danni subiti, a causa dell'inadempimento.

Articolo 7 – Cessione del Contratto e cessione dei crediti.

E' vietata la cessione del Contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
E' ammessa la cessione dei crediti derivanti dal Contratto, alle condizioni e nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 106, co. 13, del Codice dei Contratti.
A norma dell'art. 31, comma 8 del Codice non è ammesso subappalto.

Articolo 8– Recesso.

La Stazione Appaltante avrà il diritto insindacabile di recedere dal presente Contratto in ogni momento, ai sensi dell'articolo 2237 comma 1 del Codice Civile, e con riserva di utilizzare la prestazione effettivamente eseguita sino al momento del recesso. In tal caso il Professionista avrà diritto unicamente al pagamento delle prestazioni effettuate sino al momento del recesso nonché di un indennizzo pari al 10% (dieci per cento) del corrispettivo relativo alle residue prestazioni da eseguirsi, ai sensi dell'articolo 109 del Codice dei Contratti. Il Professionista rinuncia, ora per allora, a qualsiasi pretesa risarcitoria, ad ogni ulteriore compenso o



COMUNE DI GENOVA

indennizzo e/o rimborso delle spese e non potrà pretendere qualsivoglia ulteriore compenso a qualsiasi titolo.

La comunicazione di recesso dovrà essere effettuata mediante lettera raccomandata con avviso di ricevimento, indirizzata al domicilio eletto indicato.

Articolo 9 – Riservatezza e proprietà dei documenti.

Il Professionista dovrà mantenere strettamente riservati tutti i progetti, i disegni, le specifiche, le informazioni di carattere tecnico e tecnologico relative all'esecuzione del Contratto e non farne uso se non per l'esecuzione dell'Appalto. Il Professionista risponderà a tal fine anche per il proprio personale e per gli eventuali subappaltatori e subfornitori ed assumerà le misure e cautele occorrenti per assicurare che anche da parte di costoro tali impegni siano pienamente rispettati. Tutti i documenti comunque consegnati dalla Stazione Appaltante al Professionista, e anche quelli da quest'ultimo formati e predisposti, rimangono di proprietà esclusiva della Stazione Appaltante e devono essere restituiti alla stessa Stazione Appaltante al completamento dei servizi.

Articolo 10 – Trattamento dei dati personali.

Le Parti danno atto, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 13 del Codice Privacy, di essersi reciprocamente informate circa l'utilizzazione dei dati personali, i quali saranno gestiti nell'ambito di trattamenti con mezzi automatizzati o manuali al solo fine di dare esecuzione al presente Contratto. Le Parti dichiarano, inoltre, che i dati forniti con il presente Contratto sono esatti e corrispondono al vero, esonerandosi reciprocamente da ogni qualsivoglia responsabilità per errori materiali o manuali di compilazione, ovvero per errori derivanti da un'inesatta imputazione negli archivi elettronici o cartacei. In esecuzione del Codice Privacy, tali trattamenti saranno improntati ai principi di correttezza, liceità e trasparenza e nel rispetto delle norme di sicurezza.

Articolo 11 – Controversie.



COMUNE DI GENOVA

Tutte le controversie che dovessero sorgere tra le Parti dall'interpretazione, esecuzione, scioglimento del presente contratto e del sotteso rapporto giuridico con esso dedotto, saranno devolute alla competente Autorità Giudiziaria - Foro esclusivo di Genova.

Articolo 12- Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.

1. Tutte le spese alle quali darà luogo il presente atto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria ecc.), sono a carico del Professionista che, come sopra costituito, vi si obbliga.

2. Sono altresì a carico del Professionista tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del servizio, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del Certificato di regolare esecuzione.

3. Ai fini fiscali il Professionista dichiara di ricadere per l'anno 2020 nel regime fiscale con IVA 0% (zero per cento) ai sensi dell'articolo 1, commi da 54 a 89, della Legge n. 190/2014 e successive modificazioni, senza applicazione della ritenuta alla fonte a titolo d'acconto ai sensi dell'articolo 1 comma 67 della Legge numero 190/2014 e successive modificazioni.

4. La presente scrittura privata non autenticata verrà registrata solo in caso d'uso ai sensi dell'articolo 5 del T.U. approvato con D.P.R. n. 131 del 26 aprile 1986.

Gli effetti della presente scrittura privata, stipulata in modalità elettronica, decorrono dalla data dell'ultima sottoscrizione mediante firma elettronica che verrà comunicata alle parti sottoscrittrici mediante posta certificata.

Per il Comune di Genova

Il Direttore Arch. Giuseppe Cardona *sottoscrizione digitale*

Il Professionista Ing. Massimiliano Denari *sottoscrizione digitale*



COMUNE DI GENOVA

COMUNE DI GENOVA Cronologico n. in data 2020

Scrittura privata in forma elettronica per l'affidamento del servizio di: *“Progettazione esecutiva, Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione dei lavori, Direzione Lavori parte strutturale dei lavori di somma urgenza riguardanti l'evento calamitoso del 29 novembre 2019, conseguente ai fenomeni meteorologici del 22-23-24 novembre 2019, e finalizzati alla messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote 300.00 e 400.00 m s.l.m.) in località Bavari, nel Municipio IX - Comune di Genova”.*

TRA

il COMUNE DI GENOVA, nella veste di Stazione Appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato dall'Arch. Giuseppe Cardona, nato a Taurianova (RC) il 30/08/1970, domiciliato presso la sede del Comune – Direzione Progetti per la Città, nella qualità di Direttore;

E

L'Ing. Cristian SALVESTRI, nato a Sestri Levante (GE) il 20.05.1973, Codice Fiscale SLVCST73E20I693H e il Dott. Geol. Paolo Emanuele CASCINO, nato a Lavagna (GE) il 15.04.1969, Codice Fiscale CSCPMN69D15E488D, di seguito per brevità denominati “Professionisti”, soci e legali rappresentanti dello “Studio Tecnico Associato I.G.A.”, Codice Fiscale e Partita Iva 01329930992, con sede in SESTRI LEVANTE (GE), Viale Dante Alighieri 97/1, C.A.P. 16039 (Cell. 328.8212602/328.8946676; e-mail: info@igastudio.it – PEC: studioiga@pec.it), rispettivamente iscritti all'Ordine Ingegneri Provincia di Genova al n. 7684/A e all'Ordine Regionale Geologi Liguria al n. A.P. 468.

PREMESSO CHE

- con verbale di somma urgenza del 17.12.2019, Prot. NP 2074/2019 del 17.12.2019, relativamente ai lavori di somma urgenza riguardanti l'evento calamitoso del 29 novembre 2019, conseguente ai fenomeni meteorologici del 22-23-24 novembre 2019, e finalizzati alla



COMUNE DI GENOVA

messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote 300.00 e 400.00

m s.l.m.) in località Bavari, nel Municipio IX - Comune di Genova, si è proceduto ad affidare, ai

sensi dell'art. 163 del D.Lgs. n. 50/2016 ed art. 176 del DPR 207/2010, ai Professionisti, come

sopra identificati, l'incarico di Progettista Esecutivo e Direttore Lavori strutture e, nello specifico,

al Dott. Geol. Paolo Emanuele Cascino l'incarico di Coordinatore della Sicurezza in fase di

progettazione e di esecuzione;

- si è proceduto, nei termini previsti dall'art. 163 del D.Lgs. 50/2016, alla redazione della perizia

giustificativa dei lavori, ai fini della copertura della spesa e dell'approvazione dei lavori stessi

da parte della Stazione Appaltante;

- con determinazione dirigenziale della Direzione Progetti per la Città numero

....., adottata in data, esecutiva ai sensi di legge,

l'Amministrazione Comunale ha preso atto dell'affidamento ai Professionisti dell'incarico di

servizi di cui in epigrafe per un importo complessivo di Euro 77.790,15

(settantasettemilasettecentonovanta/15).

Quanto sopra premesso e confermato quale parte integrante del presente atto, le Parti, come

sopra costituite, convengono e stipulano quanto segue.

Articolo 1 – Oggetto del contratto.

1. Il Comune di Genova, come sopra rappresentato, affida ai Professionisti come sopra

identificati e nell'anzidetta qualità, che, avendo sottoscritto il verbale di somma urgenza in data

17.12.2019, Prot. NP 2074/2019 del 17.12.2019, accettano senza riserva alcuna, l'incarico di

Progettista Esecutivo, Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione,

Direttore Lavori strutture dei lavori di somma urgenza riguardanti l'evento calamitoso del 29

novembre 2019, conseguente ai fenomeni meteorologici del 22-23-24 novembre 2019, e

finalizzati alla messa in sicurezza e stabilizzazione del versante in Via Livello (tra le quote

300.00 e 400.00 m s.l.m.) in località Bavari, nel Municipio IX - Comune di Genova.



COMUNE DI GENOVA

2. In particolare, la Stazione Appaltante prende atto che l'incarico sarà eseguito come espressamente indicato nella proposta tecnica ed economica del 23 dicembre 2019.

I Professionisti dovranno svolgere le seguenti attività:

A. progettazione delle opere strutturali nella forma atta a dimostrare il raggiungimento delle finalità della Civica Amministrazione. Dovrà essere fornita una copia di tutti i documenti redatti firmati in originale e della documentazione fotografica su supporto informatico. La documentazione prodotta per lo svolgimento del suddetto incarico dovrà essere consegnata esclusivamente al Comune di Genova – Direzione Progetti per la Città - Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate. Il costo di riproduzione della documentazione di cui al presente articolo si intende compensato nell'onorario.

B. redazione di tutti i contributi specialistici necessari e richiesti per la progettazione strutturale e verifica geotecnica delle opere previste nell'ambito dell'intervento in oggetto per la progettazione definitiva ed esecutiva, composta da Relazione Generale e Relazioni Specialistiche, Elaborati grafici inerenti le strutture (planimetrie, sezioni), Calcoli esecutivi, Particolari costruttivi, Computo metrico estimativo, Elenco prezzi ed eventuale analisi, Cronoprogramma, Piano di manutenzione dell'opera, il tutto in ottemperanza a quanto indicato al comma 8 dell'articolo 23 del Codice.

C. Direzione Lavori per la sola parte strutturale dei lavori in appalto e redazione della relazione a strutture ultimate ed assistenza al collaudo.

Il Dott. Geol. Paolo Emanuele Cascino dovrà inoltre svolgere le seguenti attività:

D. Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione dei lavori in oggetto ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e del D.Lgs. n. 50/2016 e applicazione di ogni norma di legge o regolamento vigente attinente al presente incarico e, in particolare, piena applicazione di quanto previsto all'art. 92 del D.Lgs. n. 81/2008 e



COMUNE DI GENOVA

s.m.i., che si intende qui integralmente richiamato, e di tutte le attività previste e attribuite al Coordinatore dalle norme vigenti in materia;

E. assistenza nei rapporti con autorità e enti terzi preposti alla vigilanza in materia di sicurezza nei cantieri, notifiche, etc. con espletamento degli adempimenti connessi;

F. indizione, gestione e partecipazione a tutte le riunioni di coordinamento ritenute necessarie, di concerto con l'Ufficio della Direzione Lavori;

G. redazione ed aggiornamento del piano di sicurezza e coordinamento (PSC) e del fascicolo quando necessario;

H. espletamento di sopralluoghi in cantiere con cadenza non superiore a 10 gg. naturali consecutivi e contestuale compilazione di un apposito registro nel quale verranno annotate tutte le attività e le eventuali problematiche insorte in corso d'opera e le relative proposte di risoluzione.

Articolo 2 – Termini per l'esecuzione delle prestazioni.

1. Le attività oggetto del presente contratto, come individuate nel precedente articolo 1, dovranno essere eseguite nel rispetto dei termini di seguito indicati.

I termini per la consegna del Progetto Esecutivo è pari a 180 giorni a partire dalla formalizzazione del contratto, determinata in base alla proposta tecnica ed economica presentata dai Professionisti in data 23 dicembre 2019 e allegata alla Determinazione Dirigenziale n. del ; tali termini si intendono al netto dei passaggi autorizzativi necessari per l'approvazione dei progetti nelle competenti sedi e delle attività di verifica della progettazione ai fini della validazione del Responsabile del Procedimento. La durata complessiva dell'incarico, relativamente alla direzione lavori parte strutturale e al coordinamento della sicurezza, sarà pari alla durata dei lavori.

Articolo 3 – Corrispettivo e modalità di pagamento.

1. Il corrispettivo per la puntuale ed esatta esecuzione delle prestazioni oggetto d'Appalto è di



COMUNE DI GENOVA

Euro 61.310,02 (sessantunomilatrecentodieci/02), oltre agli Oneri Previdenziali (4%)

corrispondenti ad Euro 2.452,40 (duemilaquattrocentocinquantadue/40) ed I.V.A. (22%)

corrispondente ad Euro 14.027,73 (quattordicimilaventisette/73), per un importo complessivo

di Euro 77.790,15 (settantasettemilasettecentonovanta/15); tale importo è stato calcolato

applicando uno sconto del 25% (venticinque per cento) alla Tariffa Professionale calcolata

applicando il Tariffario di cui al D.M. del 17/06/2016, così come riportato nella proposta tecnica

ed economica del 23 dicembre 2019.

Il pagamento ai Professionisti delle attività di progettazione definitiva ed esecutiva avverrà con

le seguenti modalità: 60% alla consegna del Progetto esecutivo e PSC, 20% alla Visita di

Collaudo Statico e saldo alla fine dei Lavori, da corrispondersi a 30 giorni dall'emissione della

relativa fatturazione.

Il corrispettivo, determinato a "corpo", s'intende comprensivo di tutto quanto necessario alla

puntuale esecuzione dell'incarico a regola d'arte, in ogni sua componente prestazionale, in

ottemperanza alle normative applicabili e alle disposizioni del presente Contratto e di tutti i

Documenti Contrattuali e alla proposta tecnica ed economica, corredata dai relativi allegati ivi

menzionati, nonché dei documenti che i Professionisti si sono impegnati a produrre alla

Stazione Appaltante per effetto dell'accettazione dell'Offerta da parte della Stazione

Appaltante.

I Professionisti dichiarano espressamente di accettare che il corrispettivo di cui al presente

affidamento comprende e compensa integralmente tutte le attività necessarie per eseguire i

servizi affidatigli, nel rispetto di leggi, norme e regolamenti in vigore, ivi incluse tutte le attività

necessarie per l'adempimento delle prescrizioni della Stazione Appaltante e/o Amministrazioni

ed Enti competenti, l'assistenza alla verifica, nonché ogni ulteriore attività tecnica o

amministrativa necessaria.

I Professionisti rinunciano sin d'ora a qualsiasi corrispettivo oltre a quello previsto nel presente



COMUNE DI GENOVA

Contratto, ad eventuali aggiornamenti tariffari che dovessero essere approvati nel periodo di validità del Contratto, a rivalutazioni o revisioni di qualunque genere dei corrispettivi nonché a qualsiasi maggiorazione per incarichi parziali o per interruzione dell'incarico per qualsiasi motivo non imputabile alla Stazione Appaltante; resta altresì inteso che eventuali Varianti in Corso d'Opera che si rendessero necessarie verranno quantificate a parte applicando uno sconto del 25% alla Tariffa Professionale calcolata applicando il Tariffario di cui al D.M. del 17/06/2016.

Resta inteso tra le Parti che il corrispettivo convenuto include tutti gli oneri e le spese eventualmente necessari per lo svolgimento delle attività pattuite, incluse le spese per viaggi e trasferte effettuati a qualsivoglia titolo. Il pagamento delle predette quote di corrispettivo, previa verifica del regolare svolgimento delle relative prestazioni, avverrà entro 30 (trenta) giorni dalla data di presentazione delle relative fatture.

Il pagamento delle predette quote di corrispettivo avverrà mediante bonifico bancario sul conto corrente di seguito indicato, intestato allo Studio Tecnico Associato I.G.A. e dedicato, in via non esclusiva, ai sensi dell'articolo 3 della Legge n. 136 del 13 agosto 2010 e successive modificazioni ed integrazioni: "Banca BPER" – Filiale P.zza della Repubblica, 16 – 16039 Sestri Levante (GE) - Codice IBAN IT94L0538732230000035144977.

Ai sensi dell'articolo 3 della Legge n. 136 del 13 agosto 2010 e successive modificazioni ed integrazioni, i Professionisti dichiarano che le persone delegate ad operare sul conto corrente innanzi indicato sono: Ing. Cristian Salvestri di cui ante – Codice Fiscale SLVCST73E20I693H; Geol. Paolo Emanuele Cascino, di cui ante – Codice Fiscale CSCPMN69D15E488D, Arch. Manrico Curotto – Codice Fiscale CRTMRC72T20C621J.

I Professionisti s'impegnano a comunicare, ai sensi del comma 7 dell'art. 3 della citata Legge entro sette giorni, eventuali modifiche degli estremi indicati.

Fermo restando quanto precede, i Professionisti si obbligano al rispetto della tracciabilità dei



COMUNE DI GENOVA

flussi finanziari, così come previsto dall'articolo 3 della Legge n. 136 del 13 agosto 2010 e successive modificazioni e integrazioni. Le fatture dovranno essere redatte in formato elettronico intestate alla Stazione Appaltante (codice IPA: **COL0VS**) e dovranno riportare il codice **C.I.G. 8237645FB0** e **C.U.P. B33H19002110004**. Nel caso di pagamenti di importo superiore a cinquemila euro, il Comune, prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà a una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 48-bis del D.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, presso "l'Agenzia dell'Entrate per la Riscossione".

Articolo 4 – Responsabilità dei Professionisti e obblighi.

I Professionisti sono responsabili verso la Stazione Appaltante dello svolgimento delle attività affidate a regola d'arte. A tal fine è obbligo dei Professionisti eliminare, anche in corso d'opera, i difetti o le manchevolezze che dovessero emergere da controlli e/o verifiche tecniche. I Professionisti si obbligano a risarcire la Stazione Appaltante per i danni, le perdite di beni o distruzione di beni di proprietà dello stesso e che siano imputabili direttamente ai Professionisti e/o ai suoi subappaltatori, e/o ai suoi subfornitori.

I Professionisti si obbligano a manlevare la Stazione Appaltante da tutti i danni diretti e indiretti che possano derivare dallo svolgimento delle attività attribuibili all'operato dei Professionisti stessi o dei soggetti dagli stessi incaricati.

I Professionisti si obbligano altresì a rispondere e a manlevare la Stazione Appaltante da ogni pretesa di risarcimento avanzata dagli enti competenti o da soggetti terzi, compresi i dipendenti dei Professionisti e/o subProfessionista e/o subfornitore ovvero della Stazione Appaltante medesima, a mezzo di domanda giudiziale o stragiudiziale per qualunque titolo derivante o comunque connesso con l'esecuzione del presente Contratto, salvo che le pretese risarcitorie derivino da azioni e/o omissioni causate direttamente dalla Stazione Appaltante. I Professionisti risponderanno direttamente e manleveranno la Stazione Appaltante da ogni responsabilità od onere di qualsiasi natura derivanti da violazione da parte dei Professionisti e/o dei suoi



COMUNE DI GENOVA

subappaltatori e/o subfornitori di leggi, decreti, regolamenti, disciplinari tecnici, ordini di autorità o enti locali, connessi ed in ogni caso derivanti dall'esecuzione del presente Contratto. I Professionisti si obbligano comunque a svolgere tutti gli interventi e le prestazioni oggetto del presente Contratto. I Professionisti si obbligano a recepire e a far recepire all'interno dei contratti sottoscritti con i subappaltatori, con sub-contraenti, sub-fornitori o comunque con ogni altro soggetto interessato all'intervento, apposite clausole che prevedano: i) l'osservanza degli obblighi previsti dalla legge in tema di regolarità fiscale, anche ai sensi dell'articolo 35, comma 28 del D.L. 4 luglio 2006, n. 223, convertito in L. 4 agosto 2006, n. 248, così come da ultimo modificato dal D.L. 22 giugno 2012, n. 83, convertito in L. 7 agosto 2012, n. 134; ii) l'esecuzione dei pagamenti del/dei corrispettivi subordinatamente alla presentazione, da parte del beneficiario del pagamento medesimo, di idonea documentazione attestante l'avvenuto versamento all'erario delle ritenute sui redditi di lavoro dipendente, ove applicabile, e dell'imposta sul valore aggiunto, scaturenti dalle fatture emesse a fronte delle prestazioni svolte nell'ambito del presente appalto.

Articolo 5 – Polizza assicurativa e cauzione definitiva.

I Professionisti dovranno consegnare una dichiarazione di una compagnia di assicurazioni autorizzata all'esercizio del "ramo responsabilità civile generale" nel territorio dell'Unione Europea, contenente l'impegno a rilasciare la polizza di responsabilità civile professionale con specifico riferimento all'oggetto del presente incarico. La polizza di responsabilità civile professionale deve prevedere una garanzia per un massimale non inferiore al 10% (dieci per cento) dell'importo dei lavori di realizzazione dell'Intervento.

La polizza di responsabilità civile professionale copre i rischi derivanti dallo svolgimento delle attività di propria competenza, compresi i rischi derivanti da errori od omissioni. La polizza dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante prima o contestualmente alla stipula del contratto.

La mancata presentazione della polizza determina la decadenza dall'incarico ed esonera la



COMUNE DI GENOVA

Stazione Appaltante dal pagamento dei corrispettivi professionali.

Articolo 6 – Penali e risoluzione del contratto.

Ove l'inizio delle attività di cui all'incarico in oggetto venga ritardata oltre il termine stabilito, salvo le eventuali proroghe richieste e che potranno essere concesse per giustificati motivi, verrà applicata, per ogni giorno di ritardo, una penalità pari all'1 per mille (uno per mille) del corrispettivo professionale, comunque complessivamente non superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate all'eventuale ritardo. Nel caso che il ritardo negli adempimenti superi i 30 giorni, l'Amministrazione Comunale ha facoltà insindacabile di dichiararsi libera da ogni impegno verso l'inadempiente, senza che questi possa pretendere compensi o indennità di sorta, sia per onorari che per rimborso spese. In particolare, comunque, la risoluzione del contratto verrà disposta ai sensi dell'Art. 1456 Codice Civile al verificarsi delle seguenti fattispecie:

- a) sopravvenuta causa di esclusione di cui all'art. 80 del codice;
- b) grave negligenza o malafede nell'esecuzione delle prestazioni, errore grave nell'esercizio delle attività, nonché violazioni alle norme in materia di sicurezza o ad ogni altro obbligo previsto dal contratto di lavoro e violazioni alle norme in materia di contributi previdenziali ed assistenziali;
- c) falsa dichiarazione o contraffazione di documenti nel corso dell'esecuzione delle prestazioni;
- d) qualora le transazioni di cui al presente appalto non vengano eseguite avvalendosi di Istituti Bancari o della Società Poste Italiane S.p.a. o degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità dell'operazione, ai sensi del comma 9-bis dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i.;
- e) in caso di esito interdittivo delle informative antimafia emesse dalla Prefettura per il contraente e qualora emerga, per quanto possa occorrere, l'impiego di manodopera con



COMUNE DI GENOVA

modalità irregolari o il ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della stessa;

f) in caso di inosservanza degli impegni di comunicazione alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento, ovvero nel corso dell'esecuzione del servizio nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella esecuzione del contratto e di cui lo stesso venga a conoscenza. La risoluzione del contratto non pregiudica, in ogni caso, il diritto della Civica Amministrazione Comunale al risarcimento dei danni subiti a causa dell'inadempimento.

Articolo 7 – Cessione del Contratto e cessione dei crediti.

E' vietata la cessione del Contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto. E' ammessa la cessione dei crediti derivanti dal Contratto, alle condizioni e nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 106, co. 13, del Codice dei Contratti.

A norma dell'art. 31, comma 8 del Codice non è ammesso subappalto.

Articolo 8 – Recesso.

La Stazione Appaltante avrà il diritto insindacabile di recedere dal presente Contratto in ogni momento, ai sensi dell'articolo 2237 comma 1 Codice Civile, e con riserva di utilizzare la prestazione effettivamente eseguita sino al momento del recesso. In tal caso i Professionisti avranno diritto unicamente al pagamento delle prestazioni effettuate sino al momento del recesso, nonché di un indennizzo pari al 10% (dieci per cento) del corrispettivo relativo alle residue prestazioni da eseguirsi, ai sensi dell'articolo 109 del Codice dei Contratti. I Professionisti rinunciano, ora per allora, a qualsiasi pretesa risarcitoria, ad ogni ulteriore compenso o indennizzo e/o rimborso delle spese e non potranno pretendere qualsivoglia ulteriore compenso a qualsiasi titolo.

La comunicazione di recesso dovrà essere effettuata mediante lettera raccomandata con



COMUNE DI GENOVA

avviso di ricevimento, indirizzata al domicilio eletto indicato.

Articolo 9 – Riservatezza e proprietà dei documenti.

I Professionisti dovranno mantenere strettamente riservati tutti i progetti, i disegni, le specifiche, le informazioni di carattere tecnico e tecnologico relative all'esecuzione del Contratto e non farne uso se non per l'esecuzione dell'Appalto. I Professionisti risponderanno a tal fine anche per il proprio personale e per gli eventuali subappaltatori e subfornitori ed assumeranno le misure e cautele occorrenti per assicurare che anche da parte di costoro tali impegni siano pienamente rispettati. Tutti i documenti comunque consegnati dalla Stazione Appaltante ai Professionisti, e anche quelli da quest'ultimo formati e predisposti, rimangono di proprietà esclusiva della Stazione Appaltante e devono essere restituiti alla stessa Stazione Appaltante al completamento dei servizi.

Articolo 10 – Trattamento dei dati personali.

Le Parti danno atto, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 13 del Codice Privacy, di essersi reciprocamente informate circa l'utilizzazione dei dati personali, i quali saranno gestiti nell'ambito di trattamenti con mezzi automatizzati o manuali al solo fine di dare esecuzione al presente Contratto. Le Parti dichiarano, inoltre, che i dati forniti con il presente Contratto sono esatti e corrispondono al vero, esonerandosi reciprocamente da ogni qualsivoglia responsabilità per errori materiali o manuali di compilazione, ovvero per errori derivanti da un'inesatta imputazione negli archivi elettronici o cartacei. In esecuzione del Codice Privacy, tali trattamenti saranno improntati ai principi di correttezza, liceità e trasparenza e nel rispetto delle norme di sicurezza.

Articolo 11 – Controversie.

Tutte le controversie che dovessero sorgere tra le Parti, dall'interpretazione, esecuzione, scioglimento del presente contratto e del sotteso rapporto giuridico con esso dedotto, saranno devolute alla competente Autorità Giudiziaria - Foro esclusivo di Genova.



COMUNE DI GENOVA

Articolo 12 – Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.

1. Tutte le spese alle quali darà luogo il presente atto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria, ecc.), sono a carico dei Professionisti che, come sopra costituiti, vi si obbligano.

2. Sono altresì a carico dei Professionisti tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del servizio, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del certificato di regolare esecuzione.

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

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

5. La presente scrittura privata non autenticata verrà registrata solo in caso d'uso ai sensi dell'articolo 5 del T.U. approvato con D.P.R. n. 131 del 26 aprile 1986.

Gli effetti della presente scrittura privata, stipulata in modalità elettronica, decorrono dalla data dell'ultima sottoscrizione mediante firma elettronica che verrà comunicata alle parti sottoscrittrici mediante posta certificata.

Per il COMUNE DI GENOVA

Il Direttore Arch. Giuseppe CARDONA *sottoscrizione digitale*

Per Studio Tecnico Associato I.G.A.

Il legale rappresentante Ing. Cristian SALVESTRI *sottoscrizione digitale*

Il legale rappresentante Dott. Geol. Paolo Emanuele CASCINO *sottoscrizione digitale*