



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

**DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2023-213.0.0.-154**

L'anno 2023 il giorno 13 del mese di Dicembre il sottoscritto Grassano Giorgio in qualita' di dirigente di Direzione Idrogeologia E Geotecnica, Espropri, Vallate, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALL'INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA.

CUP: B38H23001990004 – MOGE: 21196 – CIG A03B80FAB2

Adottata il 13/12/2023  
Esecutiva dal 18/12/2023

13/12/2023	GRASSANO GIORGIO
------------	------------------

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

**DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2023-213.0.0.-154**

OGGETTO: APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALL'INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA.

CUP: B38H23001990004 – MOGE: 21196 – CIG A03B80FAB2

IL DIRIGENTE RESPONSABILE

Premesso che:

- a seguito di alcune segnalazioni da parte dei residenti del quartiere, la Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate ha potuto constatare, previo sopralluogo, una situazione di ammaloramento dell'argine di sponda sinistra del Torrente Cerusa, in Via Delle Fabbriche, presso la Località Girumin, in Val Cerusa;
- in particolare, presso un settore del muro d'argine sinistro, sono evidenti lesioni e fenomeni di sottoescavazione che, a seguito di eventi di piena del Torrente Cerusa, potrebbero compromettere la stabilità dell'opera;
- per contrastare questo stato di degrado, la Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate si è attivata per dare il via alla progettazione di interventi che ostacolassero l'avanzare dello stato erosivo dell'opera;

Premesso altresì che:

- la Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate ha redatto un progetto di fattibilità tecnico economica mirato alla realizzazione di un intervento di protezione dell'argine spondale di Via Delle Fabbriche a Genova Voltri, approvato con Delibera di Giunta Comunale n.62 in data 26/04/2023, per una spesa complessiva pari ad Euro 250.000,00;
- tale progetto propone interventi per il contrasto all'erosione nei confronti dell'argine esistente, dovuta alla forte energia del Torrente in corrispondenza del meandro;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Considerato che:

- i tecnici della Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate hanno ultimato la redazione del progetto esecutivo, da porre a base di gara ai sensi dell'art. 41 del D.Lgs. n. 36/2023, composto dalla documentazione allegata quale parte integrante al presente provvedimento:

R00_E_GTec	_Elenco Elaborati
R01_E_GTec	Relazione Tecnica
R02_E_GTec	_Relazione Geologica
C01_E_GTec	_Computo Metrico Estimativo
C02_E_GTec	Elenco Prezzi
C03_E_GTec	_Analisi Nuovi Prezzi
C04_E_GTec	Quadro Economico
C05_E_GTec	_Piano di Sicurezza e Coordinamento
C06_E_GTec	_Cronoprogramma
C07_E_GTec	_Capitolato Speciale d'Appalto
C08_E_GTec	_Piano di Manutenzione
C09_E_GTec	Schema di Contratto
TAV.01_E_GTec	Inquadramento
TAV.02_E_GTec	_Stato Attuale intervento alveo
TAV.02a_E_GTec	Stato Attuale intervento scarpata
TAV.03_E_GTec	Stato progetto intervento alveo
TAV.03a_E_GTec	_ Stato progetto intervento scarpata

- il RUP dell'intervento è il Dott. Giorgio Grassano, Direttore della Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate;
- il progetto esecutivo risulta conforme all'art. 41 comma 8, del D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 e ss.mm.ii., nelle sue componenti tecniche specialistiche, ed è costituito dagli elaborati e documenti allegati parte integrante del presente provvedimento, indicati nell' "Elenco Elaborati di Progetto";
- il progetto esecutivo, come sopra costituito, è stato verificato, ai sensi dell'art. 42 e dell'allegato I.7 Sez. IV del D. Lgs. n. 36/2023;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- il processo di verifica del progetto esecutivo si è concluso positivamente come dato atto nel Rapporto Conclusivo di Verifica prot. NP 11/12/2023.0002899.I, allegato al presente provvedimento quale parte integrante;
- il RUP ha redatto il Verbale di Validazione, prot. NP 11/12/2023.0002904.I, con il quale, in conformità alle disposizioni previste dall'art. 42 comma 4 del D. Lgs. n. 36/2023, ha proceduto alla validazione del progetto da porre a base di gara

Rilevato che:

- il quadro economico è stato approvato con DGC-2023-62 del 26/04/2023, per una spesa complessiva pari ad Euro 250.000,00;

<b>A)</b>		<b>IMPORTO LAVORI</b>	
A1)	Lavori		145.9 86,75 €
		<b>Totale A</b>	<b>145.98 6,75 €</b>
<b>B)</b>		<b>Oneri della Sicurezza</b>	
B1)	Oneri diretti		11.6 78,94 €
<b>C)</b>		<b>Opere in economia</b>	14.5 98,68 €
		<b>TOTALE IMPORTO A BASE GARA A+B+C</b>	<b>172.264 ,37 €</b>
<b>D)</b>		<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE</b>	
D1)	Lavori in economia non ricompresi nell'appalto		2.500, 00 €
D2)	Spese di Progettazione, sicurezza e coordinamento, collaudo, frazionamenti terreni, etc. (I.V.A. compresa)		25.0 00,00 €
D3)	Allacciamenti a pubblici servizi (ENEL, TELECOM)		4.00 0,00 €
D4)	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)		3.39 2,18 €

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

D5)	Spese tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	1.500,00
D8)	Incentivo funzioni tecniche art. 45 D.Lgs. 36/2023	3.44 5,29 €
D9)	IVA 22% sui lavori e oneri della sicurezza	37.89 8,16 €
	<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	<b>77.735 ,63 €</b>
	<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>250.000 ,00 €</b>

- l'intervento è inserito nella sesta variazione Piano Triennale dei Lavori Pubblici 2023-2025 e risulta finanziato interamente con entrate proprie dell'ente;
- nel corso della redazione del progetto esecutivo, si è reso necessario procedere ad una rimodulazione del quadro economico secondo le nuove esigenze e pertanto il nuovo quadro economico risulta essere il seguente:

<b>A)</b>	<b>IMPORTO LAVORI</b>	
A1)	Lavori	132.86 1,15 €
	<b>Totale A</b>	<b>132.861 ,15 €</b>
<b>B)</b>	<b>Oneri della Sicurezza</b>	
B1)	Oneri diretti	9.23 7,49 €
<b>C)</b>	<b>Opere in economia</b>	<b>6.00 0,00 €</b>
	<b>TOTALE IMPORTO A BASE GARA A+B+C</b>	<b>148.098 ,64 €</b>
<b>D)</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE AP-PALTANTE</b>	
D1)	Lavori in economie non ricompresi nell'appalto	45.00 0,00 €
D2)	Spese di Progettazione, sicurezza e coordinamento, collaudo, frazionamenti terreni, etc (I.V.A. compresa)	9.85 7,69 €

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

D3)	Allacciamenti a pubblici servizi (ENEL TELECOM)	5.00 0,00 €
D4)	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	5.000,00 €
D6)	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	1.500,00 €
D8)	Incentivo funzioni tecniche art. 45 D.Lgs. 36/2023	2.96 1,97 €
D9)	IVA 22% sui lavori e oneri della sicurezza	32.58 1,70 €
	<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	<b>101.90</b> <b>1,36 €</b>
	<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>250.000</b> <b>,00 €</b>

- il nuovo quadro economico proposto non incide sull'importo totale, ma rimodula le cifre della quota lavori, oneri della sicurezza, economie ed imprevisti secondo le nuove esigenze progettuali come descritto precedentemente;
- è intendimento della Civica Amministrazione approvare il progetto esecutivo e la rimodulazione del quadro economico per l'ammontare complessivo di Euro 250.000,00;
- in virtù della natura dell'opera si ritiene necessario ed opportuno procedere con la stipula di un contratto "a misura";
- il contratto viene stipulato ai sensi dell'art. 18 del D. Lgs. n. 36/2023;
- in ragione dell'importo e delle caratteristiche dei lavori oggetto del contratto, non sono ravvisabili a priori elementi obiettivi che consentano margini di miglioramento nella realizzazione dell'opera e, pertanto, si ritiene opportuno procedere all'affidamento dei lavori stessi con il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, ai sensi dell'art. 108 del D. Lgs. n. 36/2023, determinato mediante ribasso unico percentuale sull'elenco prezzi posto a base di gara per i lavori in oggetto allegato al presente provvedimento, per un importo complessivo dei lavori ammontante ad Euro 148.098,64 di cui Euro 9.237,49 per oneri sicurezza ed Euro 6.000,00 per opere in economia, il tutto oltre I.V.A.;
- il suddetto appalto può essere affidato mediante procedura di affidamento diretto, ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. a) del D. Lgs. n. 36/2023 anche senza consultazione di più operatori economici, assicurando che siano scelti soggetti in possesso di documentate esperienze pregresse idonee all'esecuzione delle prestazioni contrattuali, anche individuati tra gli iscritti in elenchi o albi istituiti dalla stazione appaltante;
- la procedura suddetta dovrà essere esperita alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto e dello Schema di Contratto, allegati quali parte integrante del presente

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

provvedimento, e del Capitolato Generale approvato con D.M.LL.PP. 19/04/2000 n.145, per quanto ancora vigente e per quanto compatibile con le disposizioni del D. Lgs. n.36/2023.

Dato atto che:

- l'istruttoria del presente atto è stata espletata dal Geol. Stefano Battilana, Responsabile del progetto, che attesta la regolarità e correttezza dell'azione amministrativa, per quanto di competenza, ai sensi dell'art. 147 -bis del D. Lgs. n. 267/2000 e che provvederà a tutti gli atti necessari all'esecuzione del presente provvedimento, fatta salva l'esecuzione di ulteriori adempimenti posti a carico di altri soggetti;
- Considerato che, con la sottoscrizione del presente atto, il dirigente attesta altresì la regolarità e la correttezza dell'azione amministrativa, ai sensi dell'art. 147 bis del d.lgs. 267/2000;
- il presente provvedimento diventa efficace con l'apposizione del visto regolarità contabile attestante la copertura finanziaria, rilasciato dal Responsabile del Servizio Finanziario, ai sensi dell'art. 147 -bis del D.lgs. 267/2000.

Attestato l'avvenuto accertamento dell'insussistenza di situazioni di conflitto di interessi, in attuazione dell'art. 6 -bis della L. n. 241/1990 e ss. mm. ii. nonché ai sensi dell'art. 16 del D. Lgs. n. 36/2023.

Visti:

- il D. Lgs. n. 36/2023;
- gli artt. 107, 153 comma 5, 183 e 192 del D. Lgs. n. 267/2000;
- gli artt. 4, 16 e 17 del D. Lgs. n. 165/2001;
- gli artt. 84, 88, 92 e 94 del D. Lgs. n. 159/2011;
- gli artt. 77 e 80 dello Statuto del Comune di Genova;
- il Regolamento di contabilità, approvato con Delibera Consiglio Comunale del 04/03/1996 n. 34 e ultima modifica con delibera Consiglio Comunale del 09/01/2018 n.2;
- la Deliberazione della Giunta Comunale n. 45 del 17/03/2023 con la quale è stato approvato il Piano Esecutivo di Gestione 2023/2025;
- la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 76 del 27/12/2022 con la quale sono stati approvati i documenti Previsionali e Programmatici 2023/2025;

**DETERMINA**

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

1. di approvare il progetto esecutivo di INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA. a cura della Direzione Idrogeologia, Geotecnica, Espropri e Vallate, composto dagli elaborati di cui in parte narrativa ed allegati al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale;
2. di dare atto che in data 11/12/2023 il Responsabile di Progetto ha sottoscritto il Verbale di Validazione NP 11/12/2023.0002904.I, redatto ai sensi dall'art. 42 comma 4 del D. Lgs. n. 36/2023, anch'esso allegato parte integrante del presente provvedimento;
3. di approvare il quadro economico del progetto esecutivo, come riportato nelle premesse, per un importo complessivo della spesa di Euro 250.000, I.V.A. compresa;
4. di approvare i lavori previsti dal sopra menzionato progetto esecutivo, da eseguirsi per un importo stimato a base di gara di complessivi Euro 148.098,64 di cui Euro 9.237,49 per oneri sicurezza ed Euro 6.000,00 per opere in economia, il tutto oltre I.V.A.;
5. di approvare la rimodulazione del quadro economico che non incide sull'importo totale;
6. che in virtù della natura dell'opera si ritiene necessario ed opportuno procedere con la stipula di un contratto "a misura";
7. di affidare i lavori mediante procedura diretta, ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. a) del D. Lgs. n. 36/2023, senza pubblicazione di bando, nel rispetto del principio di rotazione degli affidamenti (art 49 D. Lgs. n. 36/2023);
8. di utilizzare per l'esperienza dell'affidamento dei lavori la piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>;
9. di provvedere a cura della Direzione Stazione Unica Appaltante del Comune, per l'espletamento degli adempimenti relativi alle procedure di affidamento, di aggiudicazione e di stipula del contratto di appalto;
10. di impegnare la somma pari ad Euro 250.000,00, IVA compresa, al Capitolo 70556 c.d.c. 2191.8.0.6 "Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate - Progettazioni, Rilievi, Consulenze e Varie" del Bilancio 2023, P.d.C. 2.2.3.5.1, Crono 2023/1280, nel seguente modo:
  - **Euro 180.680,34 q.** Lavori (IMPE 2023/18456);
  - **Euro 45.000,00 q.** Lavori in economia non ricompresi nell'appalto (IMPE 2023/18460);
  - **Euro 9.857,69 q.** Spese tecniche di progettazione (IMPE 2023/18461);
  - **Euro 5.000,00 q.** spese per allacci a pubblici servizi (IMPE 2023/18462);
  - **Euro 5.000,00 q.** spese per imprevisti (IMPE 2023/18463);
  - **Euro 1.500,00 q.** Spese tecniche di gara (IMPE 2023/18464);

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

➤ **Euro 2.961,97** incentivo per funzioni tecniche art. 45 D.Lgs 36/2023 così suddiviso:  
-Euro 2.369,58 q. 80%, (costituzione fondo art 45 c. 3 D.Lg 36/2023) (IMPE 2023/18467)

- Euro 592,39 q. 20%, (acquisto beni strumentazioni art 45 c. 5 D.Lgs 36/2023) (IMPE 2023/18468);

11. di accertare la somma di € 592,39 al capitolo 50070 c.d.c. 20.5.99 “Direttore Generale - Fondi Innovazione” del Bilancio 2023 P.d.C. 3.5.99.99.999 (ACC 2023/2786);
12. di provvedere all’inoltro della presente DD alla Direzione Sviluppo del Personale e formazione affinché provveda all’iscrizione delle somme sui pertinenti capitoli di spesa e alle successive operazioni gestionali sugli stessi;
13. di dare atto che la spesa di Euro 250.000,00 è finanziata con quota delle entrate accertate e riscosse al cap. 73026 c.d.c. 326.8.06 “Patrimonio e Demanio – Diritto di Superficie” del Bilancio 2023 (ACC 2023/2377);
14. di autorizzare la liquidazione della spesa mediante emissione di atti di liquidazione digitale in ragione dell’effettivo andamento dei lavori, nei limiti di spesa di cui al presente provvedimento;
15. di dare atto dell’avvenuto accertamento dell’insussistenza di situazioni di conflitto di interessi ai sensi dell’art. 16 comma 4 del D. Lgs. n. 36/2023 e dell’art. 6 bis L. 241/1990;
16. di provvedere a cura della Direzione Idrogeologia Geotecnica Espropri e Vallate alla pubblicazione del presente provvedimento sul profilo del Comune, alla sezione “Amministrazione Trasparente”, ai sensi dell’art. 28 del D. Lgs. n. 36/2023.

Il Direttore  
Dott. Giorgio Grassano

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2023-213.0.0.-154

AD OGGETTO

APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALL'INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA.

CUP: B38H23001990004 – MOGE: 21196 – CIG A03B80FAB2

**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. ACC 2023/2377.**

Il Responsabile del Servizio Finanziario  
Dott. Giuseppe Materese

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE IDROGEOLOGIA GEOTECNICA ESPROPRI E VALLATE**

**Oggetto:** APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO DI UN INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE IN VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA  
CUP B38H23001990004  
MOGE 21196

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

(ai sensi dell'art. 42, del D.Lgs. n° 36 del 31.03.2023)

Il sottoscritto Dott. Giorgio Grassano, in qualità del Responsabile Unico del Progetto di un Intervento di protezione spondale in Via della Fabbriche, in Val Cerusa:

Visto l'allegato Verbale di Verifica, Prot. NP 11/12/2023.0002899.I, redatto in data 07.12.2023 ai sensi e per gli effetti dell'art. 42, del D.Lgs n. 36 del 31.03.2023, del progetto esecutivo da porsi a base di gara;

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

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

Genova, 11 dicembre 2023

Il Responsabile Unico del Progetto  
Dott. Giorgio Grassano





COMUNE DI GENOVA

## DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

**OGGETTO:** APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO DI UN INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE IN VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA.

CUP B38H23001990004

MOGE 21196

### VERBALE DI VALIDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 42 del D. Lgs. 36/2023)

Il sottoscritto Dott. Giorgio Grassano, in qualità del Responsabile Unico del Progetto procede a validare, ai sensi dell'art. 42 comma 4 del D.Lgs. 36/2023, il progetto esecutivo di un Intervento di protezione spondale in Via Delle Fabbriche, in Val Cerusa.

Il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

Documenti Generali	
R00_E_GTec	ELENCO ELABORATI
R01_E_GTec	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA
R02_E_GTec	RELAZIONE GEOLOGICA
C01_E_GTec	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
C02_E_GTec	ELENCO PREZZI UNITARI
C03_E_GTec	ANALISI NUOVI PREZZI
C04_E_GTec	QUADRO ECONOMICO
C05_E_GTec	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
C06_E_GTec	CRONOPROGRAMMA
C07_E_GTec	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
C08_E_GTec	PIANO DI MANUTENZIONE
C09_E_GTec	SCHEMA DI CONTRATTO
Elaborati grafici	
TAV.01_E_GTec	Inquadramento
TAV.02_E_GTec	Stato Attuale - intervento alveo



## COMUNE DI GENOVA

TAV.02a_E_GTec	Stato Attuale - intervento scarpata
TAV.03_E_GTec	Stato Progetto - intervento alveo
TAV.03a_E_GTec	Stato Progetto - intervento scarpata

Viste le risultanze del rapporto conclusivo di cui all'art 42 del D.Lgs. 36/2023, redatto in data 11/12/2023 (Prot. NP 11/12/2023.0002903.I), con il presente atto il sottoscritto dichiara che il progetto stesso può essere ed è validato ai sensi e per gli effetti dell'art. 42 comma 4 del D.Lgs. 36/2023, inoltre accerta la libera disponibilità delle aree ai sensi e per gli effetti dell'allegato I.2, art. 6 comma 2 lettera b).

Genova, 11 dicembre 2023

Il Responsabile Unico del Progetto

Dott. Giorgio Grassano



COMUNE DI GENOVA

## DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

**OGGETTO:** APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALL'INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE IN VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA.

### VERBALE DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 42 del D. Lgs. 36/2023)

considerato che:

- in data 07.12.2023 il Capo Progetto Ing. Marianna Reggio, ha consegnato gli elaborati costitutivi del progetto esecutivo redatti in coerenza con le indicazioni del Responsabile Unico del Progetto;
- il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

Documenti Generali	
R00_E_GTec	ELENCO ELABORATI
R01_E_GTec	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA
R02_E_GTec	RELAZIONE GEOLOGICA
C01_E_GTec	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
C02_E_GTec	ELENCO PREZZI UNITARI
C03_E_GTec	ANALISI NUOVI PREZZI
C04_E_GTec	QUADRO ECONOMICO
C05_E_GTec	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
C06_E_GTec	CRONOPROGRAMMA
C07_E_GTec	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
C08_E_GTec	PIANO DI MANUTENZIONE
C09_E_GTec	SCHEMA DI CONTRATTO
Elaborati grafici	
TAV.01_E_GTec	Inquadramento
TAV.02_E_GTec	Stato Attuale intervento alveo
TAV.02a_E_GTec	Stato Attuale intervento scarpata
TAV.03_E_GTec	Stato Progetto intervento alveo
TAV.03a_E_GTec	Stato Progetto intervento scarpata

**COMUNE DI GENOVA**

Il Responsabile Unico di Progetto Dott. Giorgio Grassano, in contraddittorio con il Capoprogetto Ing. Marianna Reggio, **ha verificato**:

**a) per le relazioni generali:**

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

**b) per le relazioni specialistiche:**

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

**c) per gli elaborati grafici:**

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

**d) per la documentazione di stima economica:**

- che i prezzi unitari assunti come riferimento siano dedotti dai prezzi della Stazione Appaltante aggiornati o dai listini ufficiali vigenti nell'area interessata;
- che siano state sviluppate le analisi per i prezzi di tutte le voci per le quali non sia disponibile un dato sui prezzi;
- che i prezzi unitari assunti a base del computo metrico estimativo siano coerenti con le analisi dei prezzi e con i prezzi unitari assunti come riferimento;
- che gli elementi di computo metrico estimativo 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;
- che i totali calcolati siano corretti;
- che il computo metrico estimativo individui la categoria prevalente, le categorie scorporabili e subappaltabili a scelta dell'affidatario, le categorie con obbligo di quantificazione e le categorie di cui all'art. 119 (subappalto) del Codice

**e) per il quadro economico:**



COMUNE DI GENOVA

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

**f) 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 del Progetto e dal Capoprogetto.

Genova, 07 dicembre 2023

Il Capoprogetto

Ing. Marianna Reggio

Il Responsabile Unico del Progetto

Dott. Giorgio Grassano

01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Ing. M. Reggio	Geol. S. Battilana	Geol. S. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA,  
ESPROPRI E VALLATE**

Direttore  
Geol. Giorgio GRASSANO

**UFFICIO INTERVENTI IDROGEOLOGICI**

Responsabile  
Geol. Stefano BATTILANA

Committente  
**ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI**

Progetto  
**213.07.02**

CAPO PROGETTO  
Ing. Marianna Reggio

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO  
Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO  
Responsabile Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori Geol. Anna Cellino

Rilievi  
Responsabile Arch. Ivano Bareggi  
Collaboratori Geom. Bartolomeo Caviglia  
Dott. Matteo Previtera  
Geom. Antonella Conti  
Sig. Giuseppe Stragapede  
Geom. Alessandro Bordo  
Geom. Carlo Iacono

Tavole/Disegni/Elaborati grafici  
Responsabile Arch. Emiliano Benedetti  
Collaboratori

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile

Coordinatore per la Sicurezza  
(in fase di Progettazione)  
Geol. Laura Citernesì

Computi metrici e Capitolato  
Geom. Sergio Grasso

(Progetto prevenzione incendi)  
(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE  
VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA**

Municipio Ponente VII

Quartiere Voltri

N° prog. tav. - N° tot. tav. --

Oggetto della tavola  
**Elenco elaborati**

Scala 1:100 Data Novembre 2023

Tavola N°  
**R 00  
E-Gtec**

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 21196 Codice PROGETTAZIONE 213.07.02 Codice OPERA Codice ARCHIVIO



COMUNE DI GENOVA

INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA.			
PROGETTO ESECUTIVO			
ELENCO ELABORATI			
Nr.	Tav.	Titolo	Scala
1/18	R00_E_Elab	Elenco Elaborati	
2/18	R01_E-Tec	Relazione Tecnica Illustrativa	
3/18	R02_E-Geo	Relazione Geologica	
4/18	C01_E-Cme	Computo Metrico Estimativo	
5/18	C02_E-EP	Elenco Prezzi	
6/18	C03_E-AP	Analisi Nuovi Prezzi	
7/18	C04_E-IM	Quadro di Incidenza Manodopera	
8/18	C05_E-QE	Quadro Economico	
9/18	C06_E-PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento	
10/18	C07_E-CRONO	Cronoprogramma	
11/18	C08_E-CSA	Capitolato Speciale d'Appalto	
12/18	C09_E-PM	Piano di Manutenzione	
13/18	C10_E-SDC	Schema Di Contratto	
14/18	Tav 01_E-G_Tec	Inquadramento	varie
15/18	Tav 02_E-G_Tec	Stato attuale intervento alveo	1:200
16/18	Tav.02 a E-G_Tec	Stato attuale intervento scarpata	1:200
17/18	Tav.03 E-G_Tec	Stato progetto intervento alveo	1:200
18/18	Tav.03 a E-G_Tec	Stato progetto intervento scarpata	1:200

Genova, Novembre 2023

Il Capoprogetto  
Ing. Marianna Reggio

01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Ing. M. Reggio	Geol. S. Battilana	Geol. S. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA,  
ESPROPRI E VALLATE

Direttore  
Geol. Giorgio GRASSANO

UFFICIO INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile  
Geol. Stefano BATTILANA

Committente  
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto  
213.07.02

CAPO PROGETTO  
Ing. Marianna Reggio

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO  
Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO  
Responsabile  
Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori  
Geol. Anna Cellino

Rilievi  
Responsabile  
Arch. Ivano Bareggi  
Collaboratori  
Geom. Bartolomeo Caviglia  
Dott. Matteo Previtera  
Geom. Antonella Conti  
Sig. Giuseppe Stragapede  
Geom. Alessandro Bordo  
Geom. Carlo Iacono

Tavole/Disegni/Elaborati grafici  
Responsabile  
Arch. Emiliano Benedetti  
Collaboratori

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)  
Geol. Laura Citernesi

Computi metrici e Capitolato  
Geom. Sergio Grasso

(Progetto prevenzione incendi)  
(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE  
VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA**

Municipio  
Ponente VII

Quartiere  
Voltri

N° prog. tav. - N° tot. tav. --

Oggetto della tavola  
**Relazione Tecnico Illustrativa**

Scala 1:100 Data Novembre 2023

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 21196 Codice PROGETTAZIONE 213.07.02 Codice OPERA Codice ARCHIVIO

Tavola N°  
**R 01  
E-Gtec**



COMUNE DI GENOVA

**INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE  
SPONDALE VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA**

**R01**

**Novembre 2023**

SOMMARIO

<b>1.0</b>	<b>PREMESSE</b> .....	<b>3</b>
<b>2.0</b>	<b>INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO</b> .....	<b>4</b>
<b>3.0</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO</b> .....	<b>7</b>
<b>4.0</b>	<b>INQUADRAMENTO IDRAULICO</b> .....	<b>9</b>
<b>5.0</b>	<b>CRITICITÀ</b> .....	<b>10</b>
5.1	IN ALVEO.....	10
5.2	IN SCARPATA - A TERGO DEI CIVV. DAL 133 AL 145 .....	12
<b>6.0</b>	<b>OPERE A PROGETTO</b> .....	<b>15</b>
6.1	IN ALVEO.....	15
6.2	IN SCARPATA.....	17
<b>7.0</b>	<b>INTERFERENZE</b> .....	<b>18</b>
<b>8.0</b>	<b>ACCESSO IN ALVEO</b> .....	<b>19</b>

## 1.0 PREMESSE

A seguito di reiterate segnalazioni da parte dei residenti del quartiere in oggetto la scrivente Direzione Idrogeologia Geotecnica Espropri e Vallate ha potuto verificare, previo sopralluogo, una situazione di ammaloramento dell'argine di sponda sinistra del Torrente Cerusa, in Via Delle Fabbriche, presso la cosiddetta Località Girumin, in Val Cerusa.

Tale tratto di muro spondale appare parzialmente in pietra e in parte realizzato in cemento e presenta, nella parte di scarpa, puntuali fessurazioni che, a seguito di infiltrazioni dovute alle piene del Torrente Cerusa, potrebbero compromettere la stabilità dell'intera opera.

Risulta quindi necessaria l'esecuzione di specifici interventi al fine di proteggere l'argine esistente dall'azione erosiva delle piene maggiori.

La zona di interesse è ubicata in Via Delle Fabbriche, in Val Cerusa, alle spalle del quartiere genovese di Voltri.



Figura 1: ubicazione sito di interesse, stralcio Google Earth



Figura 2\_Ingrandimento area di interesse. Individuazione tratto argine che presenta criticità.

## 2.0 INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

Di seguito si riportano gli stralci cartografici relativi alla cartografia di Piano di Bacino di riferimento, Ambiti 12 e 13.

L'area è sottoposta al Vincolo Idrogeologico ma, sulla base di quanto sopraesposto, si ritiene che le attività previste non incidano in alcun modo sui fattori che regolano le zone sottoposte a tale vincolo né producano alcun impatto sulle diverse matrici ambientali (acqua, aria, suolo) se non in senso migliorativo tramite i previsti interventi di regimazione delle acque.

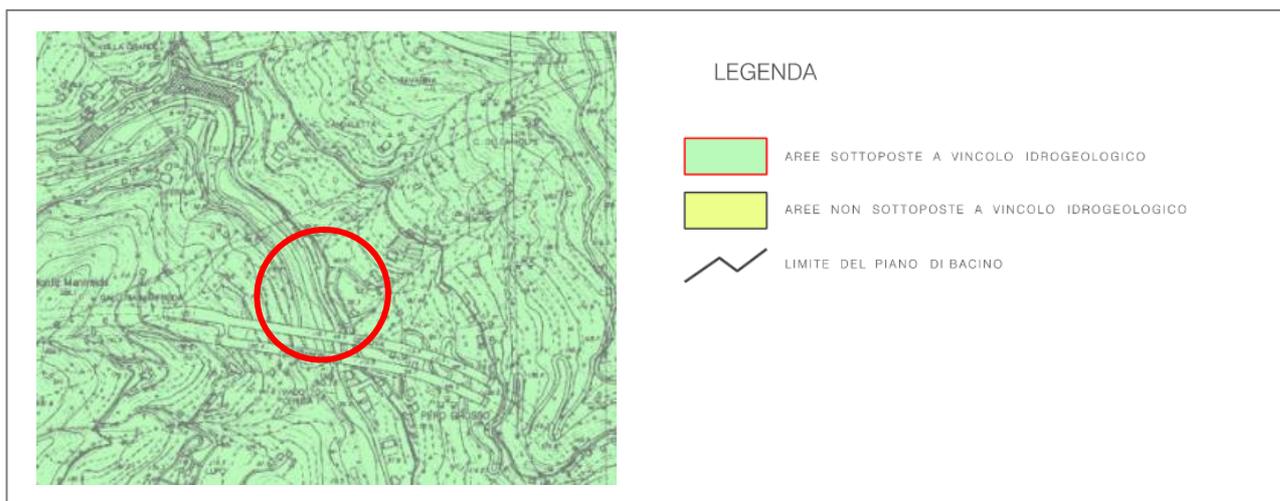


Figura 3: Carta dei principali vincoli territoriali, da Piano di Bacino Ambiti 12 e 13

Comune di Genova|  
Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate|  
Via di Francia 1 - 16° piano - 16149 Genova| Tel 010.5573348|  
e-mail: [diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it](mailto:diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it)|  
PEC: [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)|

Dal punto di vista dei beni paesaggistici l'area non risulta sottoposta a vincoli.



Figura 4\_Piano comunale dei beni paesaggistici soggetti a tutela

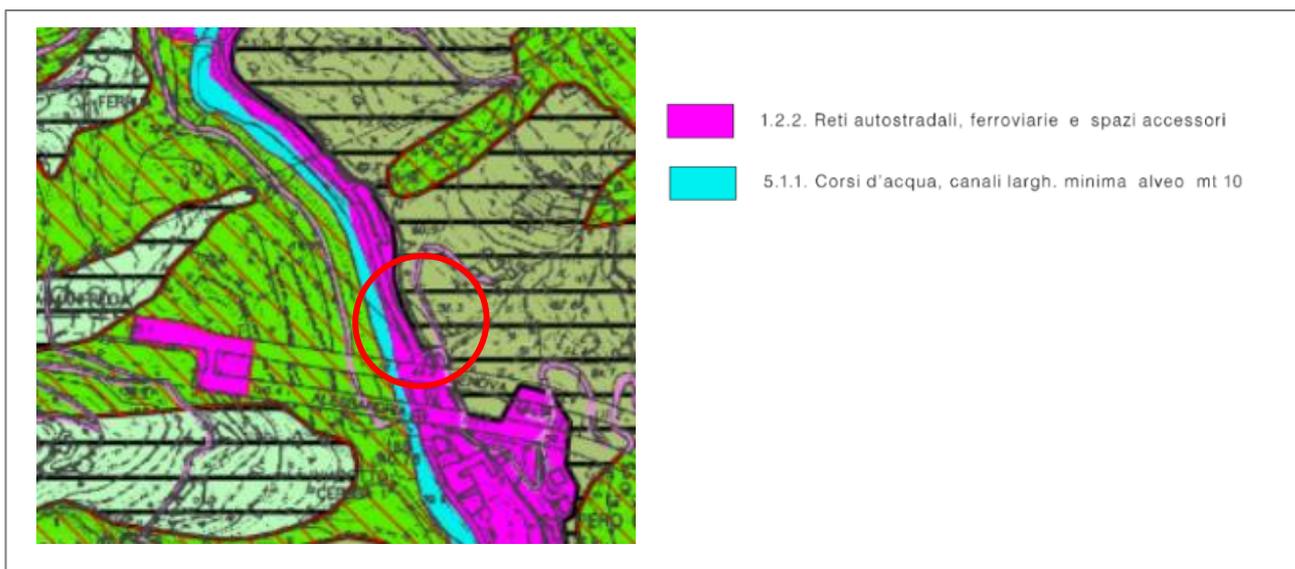


Figura 5: Carta dell'uso del suolo, da Piano di Bacino Ambiti 12 e 13

# INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA ALLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA

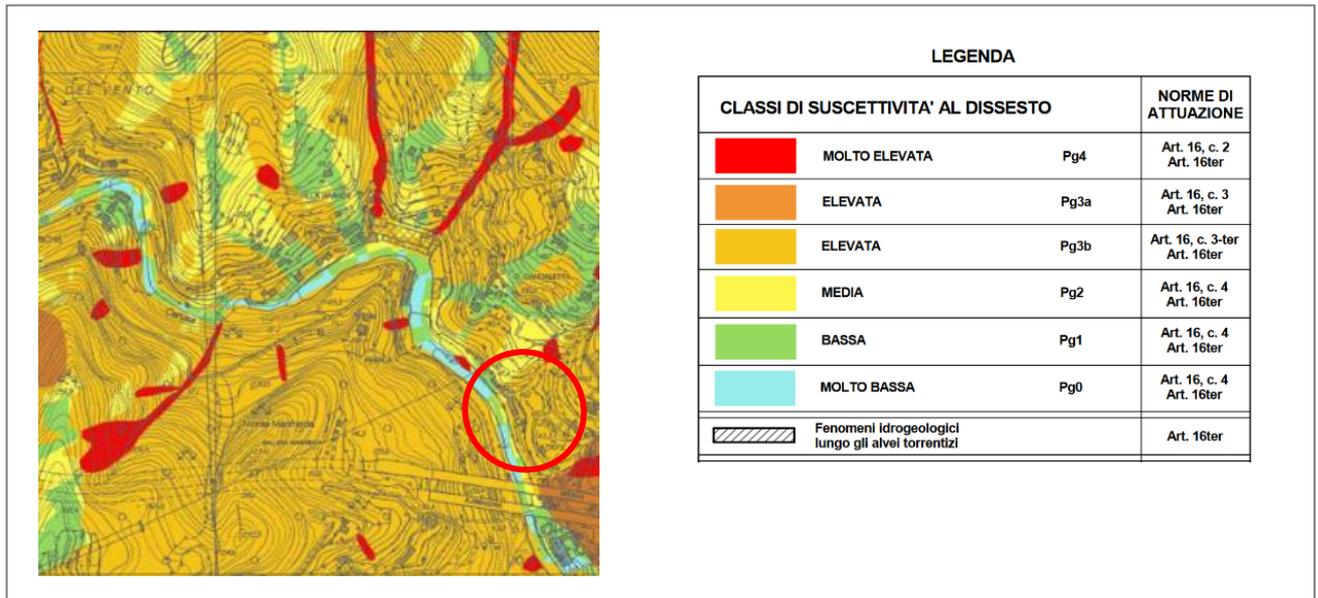


Figura 6: Carta della suscettività al dissesto, da Piano di Bacino Ambiti 12 e 13

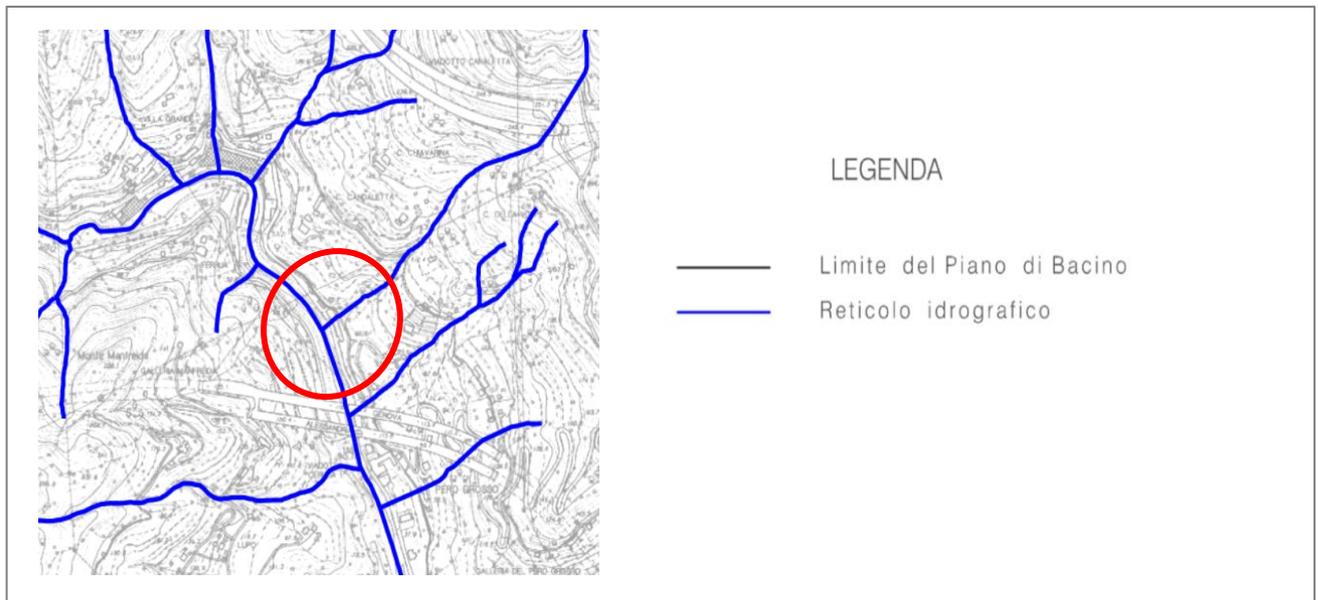


Figura 7\_Carta del reticolo idrografico, Piano di Bacino Ambiti 12 e 13

# INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA ALLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA

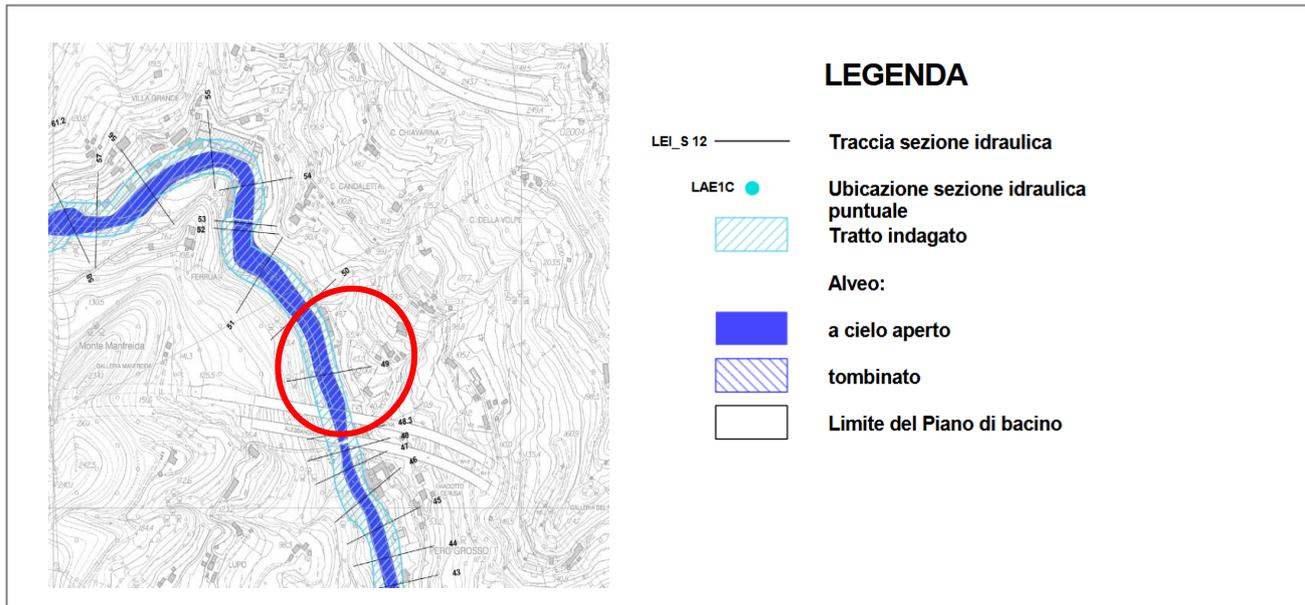
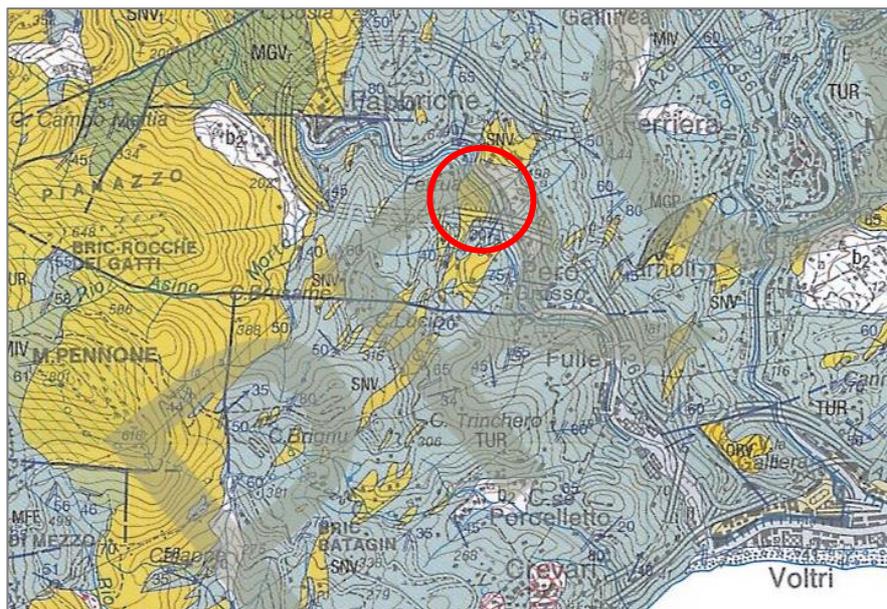


Figura 8\_Carta delle tracce delle sezioni idrauliche e dei tratti indagati, Piano di Bacino Ambiti 12 e 13

## 3.0 INQUADRAMENTO GEOLOGICO



**serpentinocisti antigoritici del Bric del Dente**  
 Serpentinocisti ad antigorite + magnetite ± clorite ± diopside ± tremolite ± ankerite ± Ti-clinohumite. Sono presenti scistosità legate a diverse generazioni di deformazioni.  
**DOGGER? - MALM?**  
 Litofacies a relitti strutturali delle originarie lherzoliti (SNV).  
 Metarodrigiti a grossularia, diopside, titanite ± epidoto ± vesuviana, con spessore da metrico a plurimetrico. La provenienza da dicchi gabbrici o più raramente da filoni basaltici è talvolta riconoscibile (α).

Figura 9\_Stralcio Carta geologica d'Italia ISPRA - fuori scala.

Comune di Genova|  
 Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate|  
 Via di Francia 1 - 16° piano - 16149 Genova| Tel 010.5573348|  
 e-mail: [diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it](mailto:diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it)|  
 PEC: [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)|

## INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA ALLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA

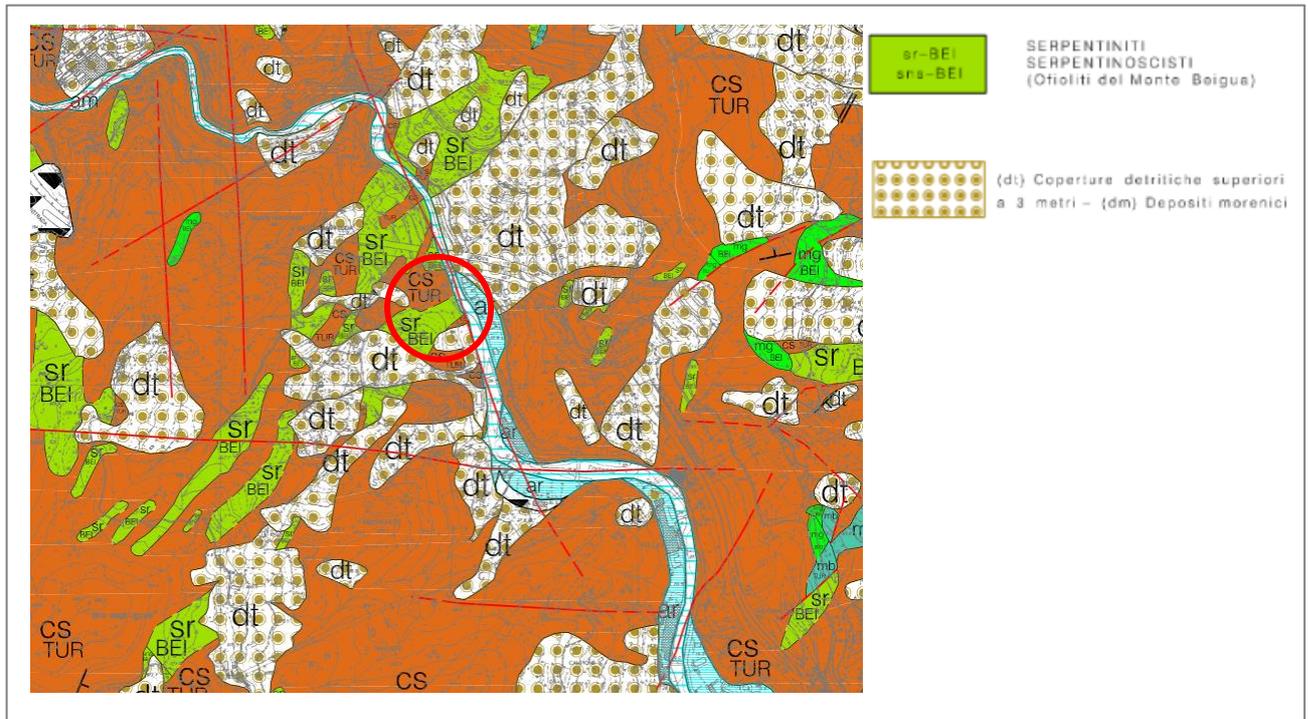


Figura 10\_Carta geolitologica. Piano di bacino Ambiti 12 e 13

Dal punto di vista geologico l'area è caratterizzata da un substrato roccioso così cartografato:

- secondo la Carta geologica d'Italia dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale/Progetto CARG), Foglio 213 - Genova, come Serpentinocisti antigorici del Bric del Dente (cfr. stralcio Carta geologica d'Italia dell'ISPRA, fuori scala - Fig. 9);
- secondo la Carta geolitologica allegata al Piano di Bacino Ambiti 12 e 13, come Serpentiniti Serpentinocisti e Coperture detritiche superiori a 3 metri (cfr. stralcio Carta geolitologica PdB Ambiti 12 e 13, fuori scala - Fig. 2b).

La zona indagata ricade quindi nell'Unità Tettonometamorfica Voltri; questa, in generale, comprende un basamento gabbro-peridotitico con coperture vulcano-sedimentarie e ultramafiti, rappresentate prevalentemente da lherzoliti con caratteri di mantello sotto-continentale. Entrambi i complessi risultano coinvolti nell'evoluzione polifasica della catena alpina da condizioni eclogitiche in ambiente subduittivo, fino alla successiva fase di esumazione con conseguente riequilibrio in condizioni di facies a scisti blu e a scisti verdi.

Ultramafiti di mantello sotto-continentale e rocce di crosta oceanica sono associate in un'unità strutturale caratterizzata da un'analogia evoluzione geodinamica; infatti eventi di serpentinizzazione precedenti all'evoluzione tettonometamorfica alpina indicano una precoce

Comune di Genova|  
Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate|  
Via di Francia 1 - 16° piano - 16149 Genova| Tel 010.5573348|  
e-mail: [diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it](mailto:diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it)|  
PEC: [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)|

## INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA ALLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA

esposizione di questi litotipi sul fondale oceanico. L'Unità Tettonometamorfica Voltri è prevalentemente caratterizzata da condizioni metamorfiche in facies scisti blu con eclogiti e da retrocessione in facies scisti verdi. Le età del metamorfismo vengono fatte risalire all'Eocene (45 Ma circa) per quanto riguarda la fase subduttiva-eclogitica ed al Rupeliano (32 Ma circa) per quanto riguarda la fase riesumativa con riequilibrio in facies scisti verdi.

Il tratto indagato è caratterizzato in particolare da Serpentiniti e/o Serpentinoscisti antigoritici del Bric del Dente, che rappresentano il litotipo volumetricamente più abbondante dell'Unità Voltri e affiorano sia in masse estese e potenti, sia in lenti più sottili associate a metabasiti e calcescisti.

La scistosità è generalmente ben sviluppata, benché localmente siano presenti corpi lenticolari, più o meno massivi, in cui è ancora possibile riconoscere le strutture dell'originaria lherzolite di mantello.

### 4.0 INQUADRAMENTO IDRAULICO

Come già esposto nell'inquadramento cartografico, la zona insiste su un tratto di Torrente Cerusa, ma risulta anche la presenza di un affluente in sponda sinistra che sfocia esattamente nella parte intermedia del comparto. Tale affluente fuoriesce da una galleria di dimensioni importanti che si colloca a circa 2 m dal fondo alveo.

Il Cerusa, proprio in corrispondenza della zona, presenta sezioni trasversali di larghezza pari a circa 30 m con una portata duecentennale di circa 398 m<sup>3</sup>/s e risulta indagato sul Piano di Bacino Ambito 12 e 13 e sottoposto a verifiche idrauliche.

Sul Piano di Bacino, il tratto risulta così descritto: *“le sezioni sono di forma regolare assimilabili alla rettangolare, con larghezze variabili tra 20 e 40 m circa; la pendenza media del tratto è pari al 2% circa. Il fondo alveo è costituito prevalentemente da ciottoli, ghiaia e massi di notevoli dimensioni. La sponda sinistra è quasi completamente arginata con muri costituiti prevalentemente da blocchi di pietra e cemento e per brevi tratti in c.a. con relativo parapetto; la sponda destra è costituita per la maggior parte dal versante naturale e risulta arginata solo per brevi tratti in prossimità dei manufatti di attraversamento... La viabilità principale si sviluppa lungo l'argine sinistro del corso d'acqua ed è costituita da Via delle Fabbriche.”*

Le sezioni interessate da verifica, per quanto riguarda il Torrente Cerusa, sono la numero 49 e la numero 50; l'intervento si colloca esattamente in posizione intermedia tra le due sezioni indagate.

L'affluente di sponda sinistra che fuoriesce in corrispondenza del tratto di interesse non risulta invece indagato, pur facendo parte del reticolo idrografico significativo, poiché ricompreso nella specifica cartografia di Piano di Bacino.

Comune di Genova|  
Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate|  
Via di Francia 1 - 16° piano - 16149 Genova| Tel 010.5573348|  
e-mail: [diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it](mailto:diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it)|  
PEC: [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)|

## INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA ALLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA

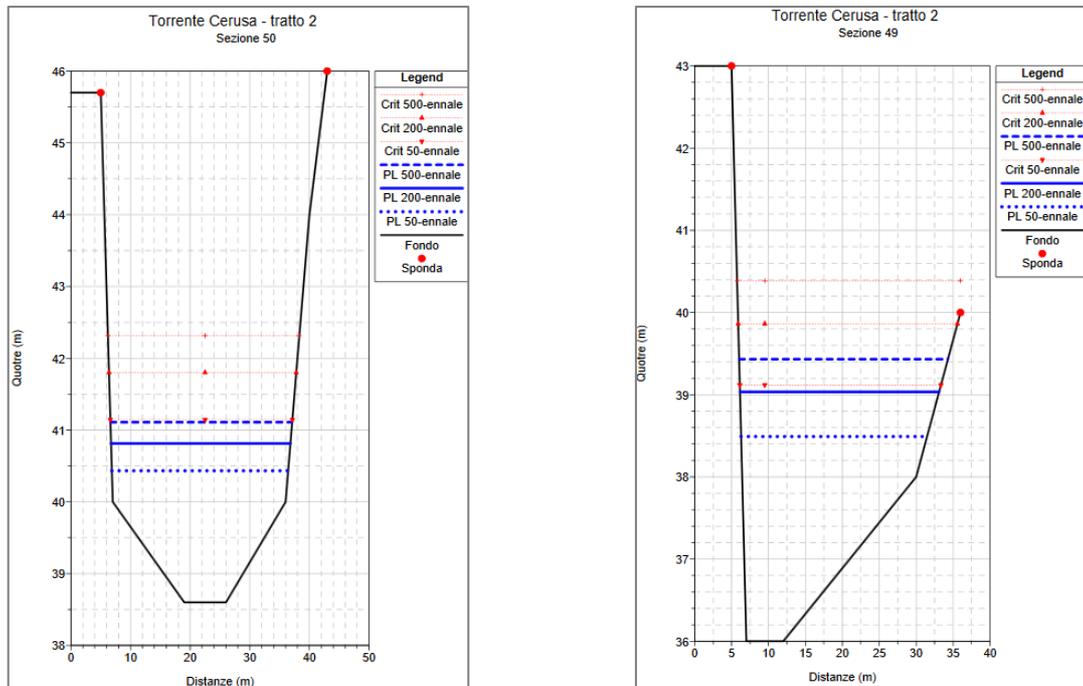


Figura 11\_Sezioni idrauliche indagate a monte e a valle del tratto di interesse. Piano di bacino Ambiti 12 e 13

Dalle verifiche emerge come, per quanto riguarda il Cerusa, la portata duecentennale, ossia il valore a cui riferirsi in fase di progetto, si attesta intorno ad un valore di circa 2 m a partire da fondo alveo. L'opera al piede ipotizzata non avrà ovviamente la finalità di arginatura, esistendo già un muro che riveste tale funzione, bensì di protezione al piede del muro d'argine esistente, mediante intasamento delle porzioni di muro sottoescavato utilizzando pietrame e malta cementizia e non andrà pertanto a modificare in alcun modo la sezione idraulica trasversale del tratto. Essendo questo tipo di intervento di carattere prettamente manutentivo e non prevedendo nuove strutture aggettanti verso l'alveo, tali da rappresentare un ostacolo al deflusso delle acque, si ritiene superfluo procedere alla modellazione idraulica del settore in questione, essendo comunque già garantito il rispetto del franco idraulico nei confronti della piena duecentennale.

## 5.0 CRITICITÀ

### 5.1 In alveo

La zona di interesse è rappresentata da un tratto medio vallivo del Torrente Cerusa, un corso d'acqua caratterizzato da profili trasversali quasi sempre asimmetrici, con grandi portate di progetto.

Comune di Genova|  
Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate|  
Via di Francia 1 - 16° piano - 16149 Genova| Tel 010.5573348|  
e-mail: [diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it](mailto:diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it)|  
PEC: [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)|

## INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA ALLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA

Il tratto indagato si colloca a fianco di Via Delle Fabbriche, che scorre in sponda sinistra del Torrente, delimitata da esso attraverso un muro d'argine che appare in pietra e cemento e presenta un'altezza, rispetto al fondo d'alveo pari a circa 7 – 8 m. La strada è posta a circa 7 m dal fondo alveo ed è costeggiata da un parapetto di circa 1 m che rappresenta la parte sommitale del muro d'argine.

La sponda destra è invece costituita da versante naturale, che presenta ramaglie, materiale lapideo depositato e vere e proprie alberature in alveo. Poco sopra la sponda naturale, scorre, senza arginatura, la Via Brusinetti, che si imbecca da Via Delle Fabbriche attraverso un ponte di attraversamento del Torrente, a valle del tratto considerato, proprio al di sotto di un viadotto autostradale.

In tale contesto, in corrispondenza della parte esterna di un meandro, in sponda sinistra, si creano puntuali fenomeni erosivi, dovuti alla forte energia che si instaura nel moto, che asportano gradualmente il materiale al piede del muro d'argine, determinando la creazione di puntuali vuoti e punti sottoescavati.



Figura 12\_ La sponda sinistra con il muro d'argine che presenta punti sottoescavati. Vista da valle verso monte. Si intravede l'immissione del Rio senza nome in uscita dalla tombinatura sotto Via delle Fabbriche.

Comune di Genova|  
Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate|  
Via di Francia 1 - 16° piano - 16149 Genova| Tel 010.5573348|  
e-mail: [diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it](mailto:diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it)|  
PEC: [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)|



Figura 13\_ Il tratto indagato, in evidenza la sponda destra naturale. Vista da monte verso valle

In assenza quindi di adeguata protezione, la continua azione delle piene contro il muro che costituisce l'argine sinistro, rischia di causare a lungo termine problemi di stabilità del muro stesso, essendo tra l'altro maggiormente sottoposto all'azione erosiva della corrente, poiché posto proprio in corrispondenza del tratto esterno di curvatura del corso d'acqua.

La sponda destra invece, costituendo la parte interna del meandro, rappresenta luogo privilegiato di deposito del materiale trasportato e difatti si possono notare accumuli di materiale lapideo e vegetale, che contribuiscono a diminuire l'ampiezza della sezione idraulica del Torrente.

## 5.2 In scarpata - a tergo dei Civv. dal 133 al 145

In questo settore di scarpata sono stati segnalati dai residenti dei civv. 133-145 alcuni fenomeni di dissesto idrogeologico a carico delle coltri terrigene sovrapposte al substrato ed un crollo di un'opera di sostegno in pietrame e malta, posta in adiacenza al basamento di un traliccio della linea di Alta Tensione. Per questa particolare criticità sono in corso da parte della Società Terna le azioni ritenute opportune per il ripristino e messa in sicurezza.

## INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA ALLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA

Le criticità riscontrate dalla scrivente Direzione, durante diversi sopralluoghi condotti in situ, afferiscono alle condizioni del Rio che solca il versante e si immette nel T. Cerusa dopo il tratto tombinato sotto la Via Fabbriche.



Figura 14: immissione del Rio senza nome nel T. Cerusa

Infatti, a seguito di svariati episodi di pioggia intensa, occorsi dagli anni 2011 ad oggi, si sono verificati lungo l'intero versante sotteso tra il T. Cerusa ed il tracciato autostradale A26 numerosi fenomeni di erosione e trasporto di materiale terrigeno ad opera delle acque ruscellanti lungo il pendio. In particolare, lungo il citato Rio senza nome si osservano svariate situazioni di erosione spondale e di fondo alveo che hanno innescato scoscendimenti laterali di terreno e crollo di piante ed alberi con conseguenti situazioni di ostruzione della sezione

Comune di Genova|  
Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate|  
Via di Francia 1 - 16° piano - 16149 Genova| Tel 010.5573348|  
e-mail: [diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it](mailto:diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it)|  
PEC: [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)|

## INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA ALLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA

idraulica efficace ed associato rischio idraulico per la pubblica incolumità della circolazione veicolare di fondovalle e dei residenti.



Figura 15\_ Situazione del tratto tombinato sottostrada con evidente erosione del fondo.



Figura 16\_ Puntuale situazione di sottoescavazione nell'alveo del Rio senza nome.

Comune di Genova|  
Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate|  
Via di Francia 1 - 16° piano - 16149 Genova| Tel 010.5573348|  
e-mail: [diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it](mailto:diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it)|  
PEC: [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)|

## 6.0 OPERE A PROGETTO

### 6.1 In alveo

Viste le problematiche legate al potenziale erosivo della corrente, si è ipotizzata la realizzazione di una protezione del piede dell'argine, in massi cementati.

In particolare, è prevista la realizzazione di un'opera di protezione alla fondazione del muro d'argine, realizzata attraverso il posizionamento di massi cementati all'interno di una trincea adiacente al muro e sottomessa rispetto al livello dell'alveo.

Inoltre è previsto l'intervento puntuale, ove si ravvisano i punti sottoescavati, attraverso il posizionamento di massi intasati mediante il cemento, posizionati in modo tale da non costituire intralcio o ingombro alla corrente. L'intervento sarà protratto indicativamente per una lunghezza pari a 65 m circa, circa 50 m a monte della scaletta di discesa in alveo e 15 a valle.

Lo scopo dell'intervento è intasare solamente i vuoti creati dall'erosione, senza modificare la sezione idraulica del corso d'acqua che rimarrà difatti immutata.

L'intervento sarà completato dalla pulizia della sponda destra, dove sarà rimosso il materiale detritico accumulato e riprofilata la sponda stessa, così da eliminare gli intralci al libero deflusso della corrente.

Verranno asportate le alberature che insistono in alveo e sarà ridistribuito il materiale lapideo che attualmente costituisce accumuli che possono intralciare il normale deflusso della corrente, ridefinendo la sezione idraulica ad oggi parzialmente ostruita.

Essendo poi la zona di intervento posta in corrispondenza della parte esterna della curvatura e, di conseguenza, sottoposta ad una forza di trascinamento molto forte, si ipotizza uno scavo di fondazione sottomesso di almeno 1 m rispetto al livello di fondo alveo e un conseguente ammorsamento della scogliera della stessa profondità.

## INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA ALLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA

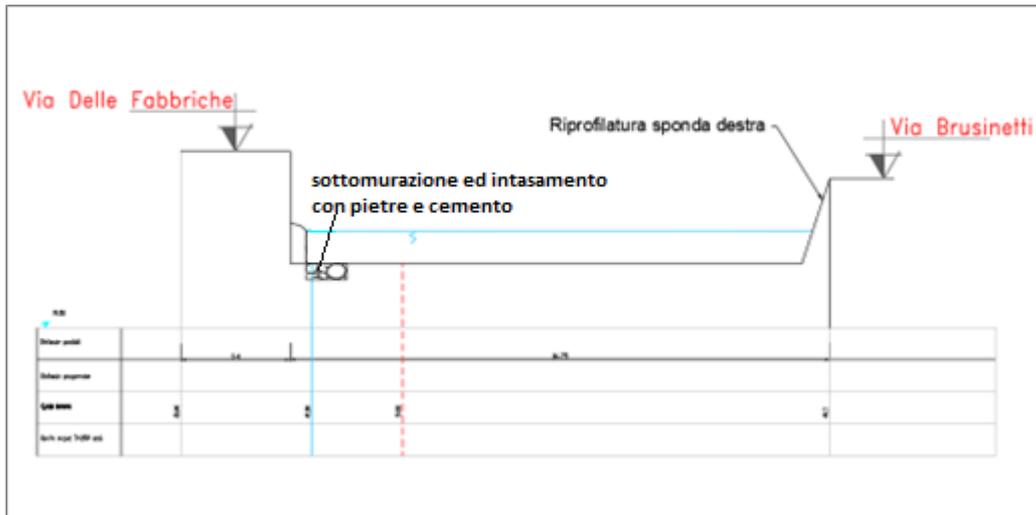


Figura 17\_ Sezione di progetto con indicazione scogliera.

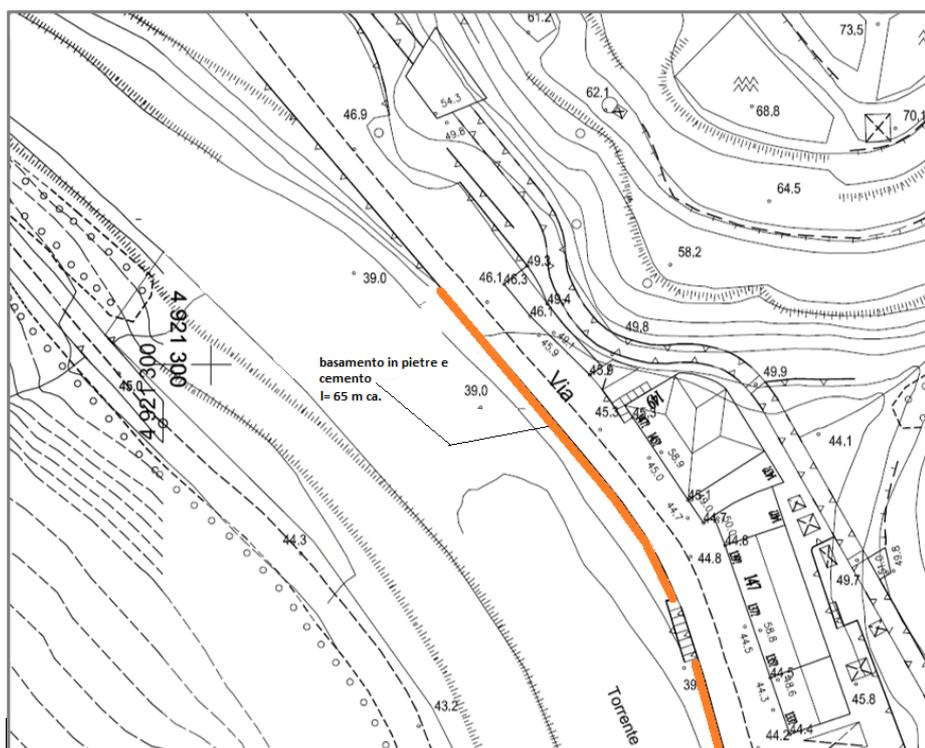


Figura 18\_Estensione dell'opera a progetto sulla planimetria

Le fasi di lavoro saranno pertanto riassumibili nei seguenti punti.

1. Realizzazione e delimitazione area di cantiere in corrispondenza dell'area di parcheggio lungo Via Delle Fabbriche, posta a monte del civico 149.
2. Ripristino di un accesso esistente all'alveo presso la sponda sinistra, oppure dalla sponda destra mediante esecuzione di pista di cantiere per l'accesso di mezzi e maestranze; settore accessibile da Via Brusinetti, oltrepassando il ponte sul Torrente Cerusa.

Comune di Genova|  
Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate|  
Via di Francia 1 - 16° piano - 16149 Genova| Tel 010.5573348|  
e-mail: [diridrogeologiaesproprivalate@comune.genova.it](mailto:diridrogeologiaesproprivalate@comune.genova.it)|  
PEC: [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)|

## INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA ALLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA

3. Attività di sghiaimento in alveo mediante asportazione del materiale di sovralluvionamento, al fine di regolarizzare il profilo longitudinale e trasversale;
4. Realizzazione di savanella longitudinale di ampiezza non superiore ad 1.00-1.20 metri in adiacenza al muro d'argine sinistro, da eseguirsi con modalità cautelative di scavo a campione, con singoli tratti della lunghezza non superiore ad 8-10 metri lineari e profondità massima di 1 metro;
5. Con il materiale di risulta dalla realizzazione di savanella e dalla rettifica di cui al punto 3) creazione di argine provvisorio immediatamente adiacente a quest'ultima e finalizzato alla deviazione degli scorrimenti idraulici verso il centro alveo;
6. Getto di cls magro e riempimento progressivo della savanella, da monte verso valle, con ciottoli e blocchi litoidi reperiti dalle fasi di cui ai punti 3) e 4) ed eventualmente integrati con massi per scogliere di 1° Categoria (da 300 a 1000 kg) e 2° Categoria (da 1000 a 3000 kg), progressivamente fino al raggiungimento della pregressa quota d'alveo e mediante contestuale intasamento degli spazi interstiziali con cls magro;
7. oltre alle attività di cui al punto 6) saranno eseguiti puntuali interventi di occlusione e sottomurazione – sempre con pietre e cemento – delle cavità alla base del muro d'argine, createsi a seguito dei fenomeni di erosione ad opera delle acque;
8. Demolizione della struttura in cemento, debolmente armato, che dalla scaletta discende in alveo dall'argine sinistro, con conferimento a discarica del materiale di risulta;
9. Rimozione dell'argine provvisorio in terra e pietrame;
10. Taglio e rimozione delle alberature in alveo e riprofilatura del versante di sponda destra attraverso la risistemazione del materiale rimaneggiato durante le opere di materiale depositato.
11. Rimozione pista di cantiere e ripristino allo stato ante lavori.

### 6.2 In scarpata

Le attività previste in scarpata, essenzialmente lungo lo sviluppo del Rio senza nome, si configurano come *interventi in economia*, nei quali il contributo della manodopera e l'impiego di mezzi d'opera, prevalgono in modo molto marcato rispetto all'entità delle opere di nuova realizzazione.

Sostanzialmente le attività previste sono così riassumibili:

1. Taglio e rimozione piante abbattute o di prossimo crollo;
2. Taglio vegetazionale consistente nel decespugliamento di una fascia di terreno spondale;
3. Riprofilatura longitudinale dell'asse dell'impluvio e di locali situazioni di collasso spondale;
4. Interventi di ripristino opere in pietra esistenti, senza alterazione della sezione idraulica

## INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA ALLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA

5. Inserimento di opere di ingegneria naturalistica, anche attraverso il recupero di specie lignee ed arbustive reperite in loco, per il controllo dei deflussi delle acque di ruscellamento lungo il versante;
6. Intervento di pulizia del tratto tombinato del Rio senza nome, immediatamente prima dell'immissione nel T. Cerusa.

### 7.0 INTERFERENZE

Dalla cartografia dei sottoservizi del Comune di Genova si evince come in zona sia presente sia la rete di gas che la fognatura nera, nonché la rete elettrica posizionata a monte delle abitazioni lungo strada. I civici dell'edificio presente sono i numeri 147 e 149.

La rete di fognatura nera è posta sottostrada, mentre la tubazione di gas, visibilmente vetusta e ammalorata, scorre in aderenza al muro d'argine, nella parte esterna verso l'alveo del Cerusa, come si nota dalle fotografie che seguono.

La rete elettrica invece è posta a monte dell'edificio presente. Pertanto, nessuna delle interferenze presenti sembra interferire con le lavorazioni in progetto, in quanto anche la tubazione del gas appare posta piuttosto in alto rispetto alla zona di lavoro per la costruzione della scogliera.

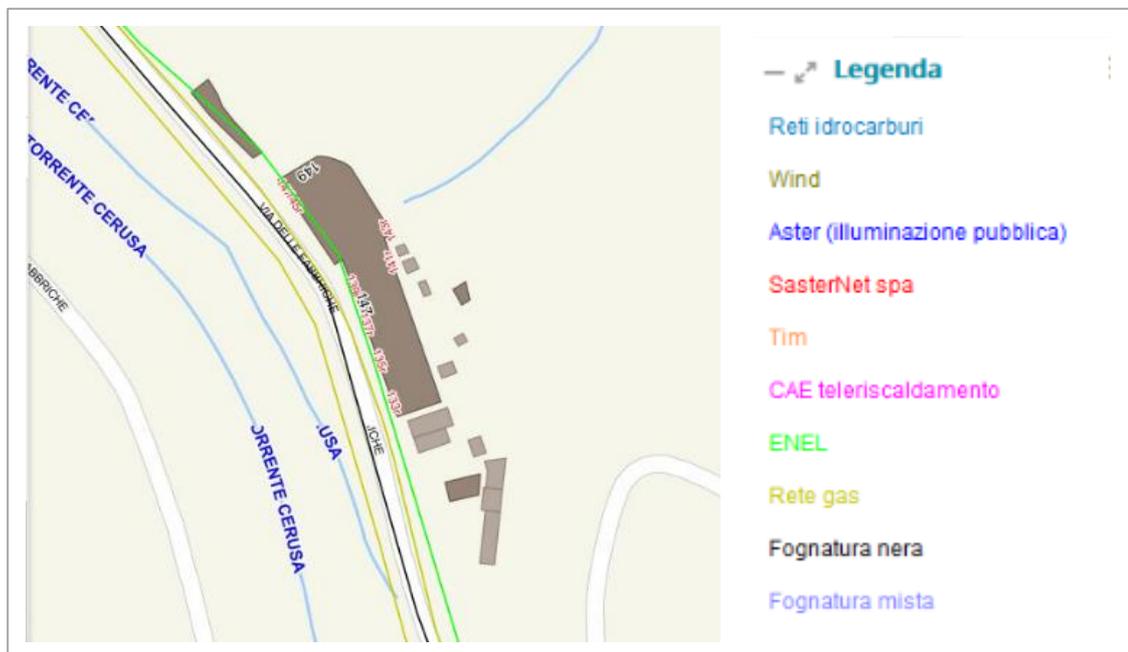




Figura 19\_In evidenza la tubazione di gas staffata al muro.

## 8.0 ACCESSO IN ALVEO

Le lavorazioni previste a progetto prevedono necessariamente l'accesso dei mezzi d'opera in alveo, necessari sia a movimentare e posizionare i massi in sponda sinistra, sia per la pulizia e la riprofilatura della sponda destra.

In questa fase sono state individuate due possibilità per quanto riguarda l'accesso in alveo:

1. Accesso da Via Brusinetti

## INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA ALLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA

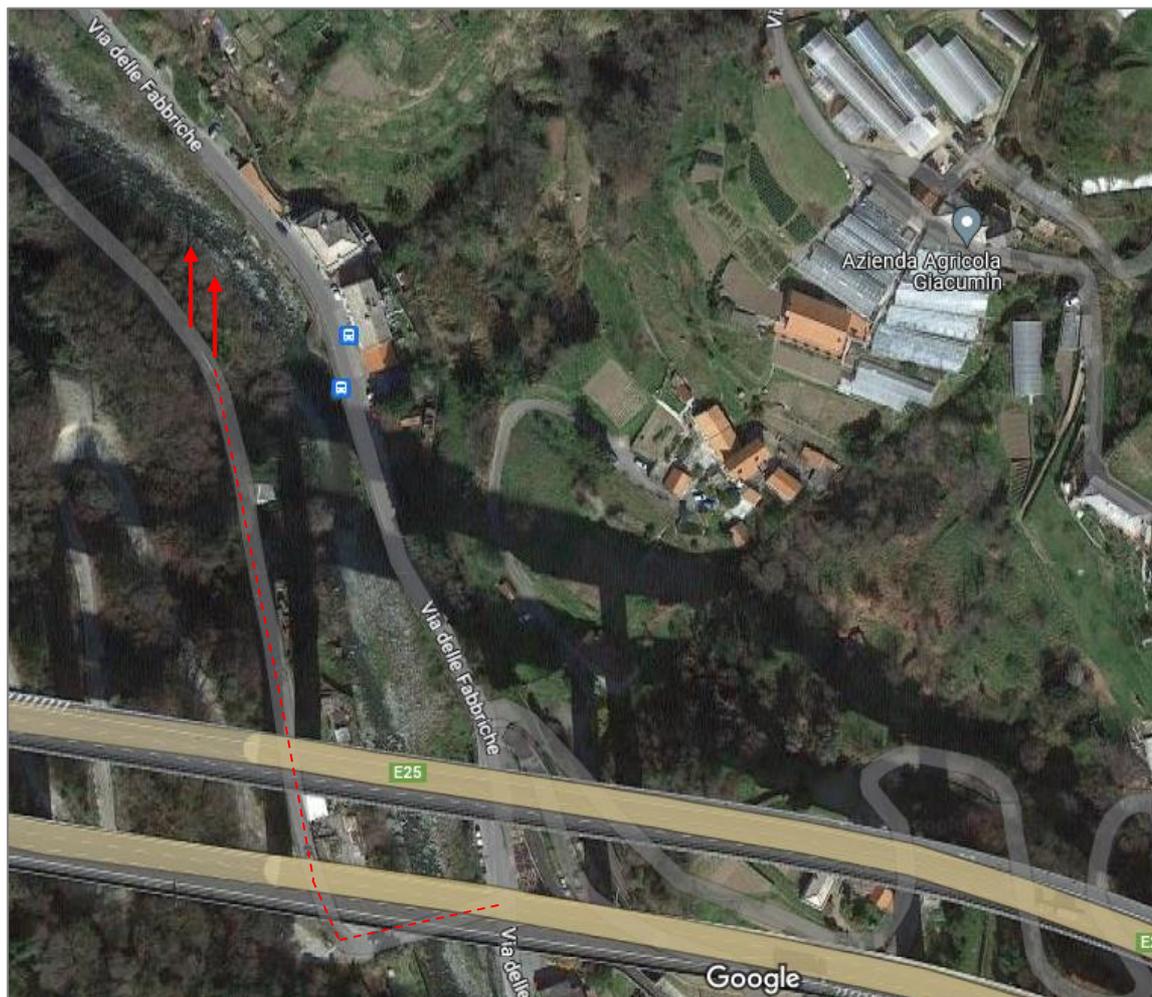


Figura 20\_Percorso da Via Brusinetti e individuazione punto di accesso alveo previa costruzione pista.

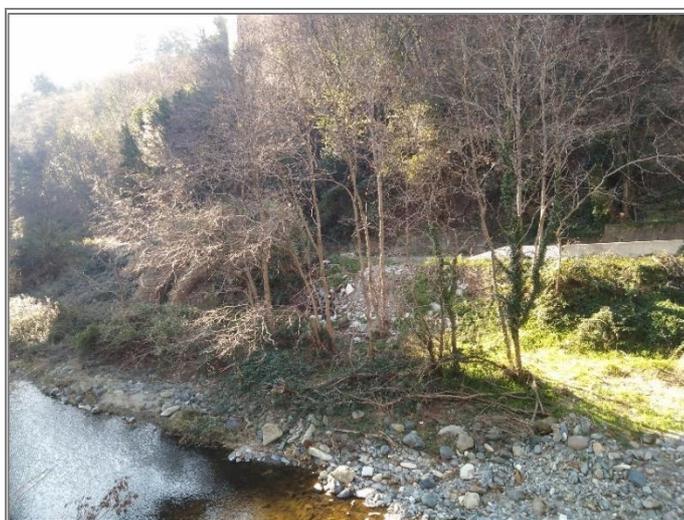


Figura 21\_Punto di accesso da Via Brusinetti, in sponda destra.

La prima possibilità consiste nell'attraversamento dei mezzi del corso d'acqua attraverso il ponte presente proprio al di sotto del viadotto autostradale e il transito per circa 200 m su Via

Comune di Genova|  
Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate|  
Via di Francia 1 - 16° piano - 16149 Genova| Tel 010.5573348|  
e-mail: [diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it](mailto:diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it)|  
PEC: [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)|

## INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA ALLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA

Brusinetti. Giunti in corrispondenza dell'altezza della zona di intervento, occorrerà ricreare una pista di discesa lungo la sponda naturale destra fino all'alveo del Cerusa.

### 2. Accesso da Via Delle Fabbriche



Figura 22\_Accesso da Via Delle Fabbriche lungo il tracciato di una probabile pista già eseguita in passato. Sul lato a monte della carreggiata possibile area di cantiere presso una zona parcheggio esistente.



Figura 23\_Punto di accesso da sponda sinistra. Sulla sinistra dell'immagine, zona di parcheggio che può rivestire la funzione di area di cantiere.

## INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA ALLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA

La seconda possibilità prevede invece la prosecuzione dei mezzi lungo Via Delle Fabbriche per circa 60 m dalla zona di intervento verso monte, in corrispondenza di un'area parcheggio posta a monte della carreggiata, che potrebbe fungere da area di cantiere durante le lavorazioni. In corrispondenza di tale area, verso l'alveo esiste un'apertura tra la barriera stradale esistente e il successivo muretto bordo strada, da cui probabilmente si è verificato un accesso durante un precedente intervento in alveo. L'area di parcheggio risulta idonea all'utilizzo come area di cantiere durante le lavorazioni: a tale scopo occorrerà, in fase di progettazione definitiva effettuare una ricerca catastale volta alla conoscenza del proprietario e stringere accordi con tale soggetto privato tramite accordi bonari per la concessione temporanea del terreno.

Genova, Novembre 2023

01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Geol. A. Cellino	Geol. S. Battilana	Geol. S. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA,  
ESPROPRI E VALLATE

Direttore  
Geol. Giorgio GRASSANO

UFFICIO INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile  
Geol. Stefano BATTILANA

Committente  
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto  
213.07.02

CAPO PROGETTO  
Ing. Marianna Reggio

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO  
Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO  
Responsabile  
Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori  
Geol. Anna Cellino

Rilievi  
Responsabile  
Arch. Ivano Bareggi  
Collaboratori  
Geom. Bartolomeo Caviglia  
Dott. Matteo Previtera  
Geom. Antonella Conti  
Sig. Giuseppe Stragapede  
Geom. Alessandro Bordo  
Geom. Carlo Iacono

Tavole/Disegni/Elaborati grafici  
Responsabile  
Arch. Emiliano Benedetti  
Collaboratori

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)  
Geol. Laura Citernesì

Computi metrici e Capitolato  
Geom. Sergio Grasso

(Progetto prevenzione incendi)  
(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE  
VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA**

Municipio  
Ponente VII

Quartiere  
Voltri

N° prog. tav. - N° tot. tav. --

Oggetto della tavola  
**Relazione Geologica**

Scala 1:100 Data Novembre 2023

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 21196 Codice PROGETTAZIONE 213.07.02 Codice OPERA Codice ARCHIVIO

Tavola N°  
**R 02  
E-Gtec**



COMUNE DI GENOVA

Intervento di protezione argine spondale via delle  
Fabbriche, in Val Cerusa.

**PROGETTO ESECUTIVO**

R02\_E\_GTec  
RELAZIONE GEOLOGICA

## SOMMARIO

1. PREMESSE.....	3
1.1. Incarico e obiettivi .....	3
1.2. Riferimenti normativi.....	4
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	5
3. QUADRO GEOLOGICO NORMATIVO .....	6
3.1. Cartografia Piano di Bacino .....	6
3.2. Cartografia Piano Urbanistico Comunale .....	12
4. INDAGINI GEOLOGICHE .....	15
4.1. Rilevamento geomeccanico.....	15
5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DELL'AMMASSO ROCCIOSO.....	17
6. PARAMETRIZZAZIONE SISMICA .....	18
7. PERICOLOSITA' SISMICA.....	18
8. STABILITA' NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE.....	20
9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	22

COMUNE DI GENOVA | Area Servizi Tecnici e Operativi

Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri, Vallate

16149 GENOVA - Via di Francia 1, piano 16 - Tel. 010 55 73581- 73580-73550

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

PEC: [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)

# 1. PREMESSE

## 1.1. Incarico e obiettivi

A seguito di reiterate segnalazioni da parte dei residenti della zona in oggetto la scrivente Direzione Idrogeologia, Geotecnica, Espropri e Vallate ha potuto verificare, previ sopralluoghi, una situazione di ammaloramento dell'argine di sponda sinistra del Torrente Cerusa, in Via Delle Fabbriche, presso la cosiddetta Località Girumin, in Val Cerusa.

Tale tratto di muro spondale appare parzialmente in pietra e in parte realizzato in cemento e presenta, nella parte di scarpa, puntuali fessurazioni che, a seguito di infiltrazioni dovute alle piene del Torrente Cerusa, potrebbero compromettere la stabilità dell'intera opera. Durante il sopralluogo effettuato a ottobre 2023 sono stati rinvenuti dei massi non cementati, disposti parallelamente alla sponda, al fine di proteggere provvisoriamente l'argine esistente dall'azione erosiva delle piene maggiori.

La presente relazione, inserita all'interno del progetto esecutivo, ha lo scopo di individuare le principali caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area in esame nonché eventuali criticità presenti. I dati a supporto della relazione sono stati reperiti dalla cartografia disponibile a corredo del Piano di Bacino e del Piano Urbanistico del Comune di Genova nonché dalle relazioni pregresse e da un rilievo gomeccanico eseguito in campo.

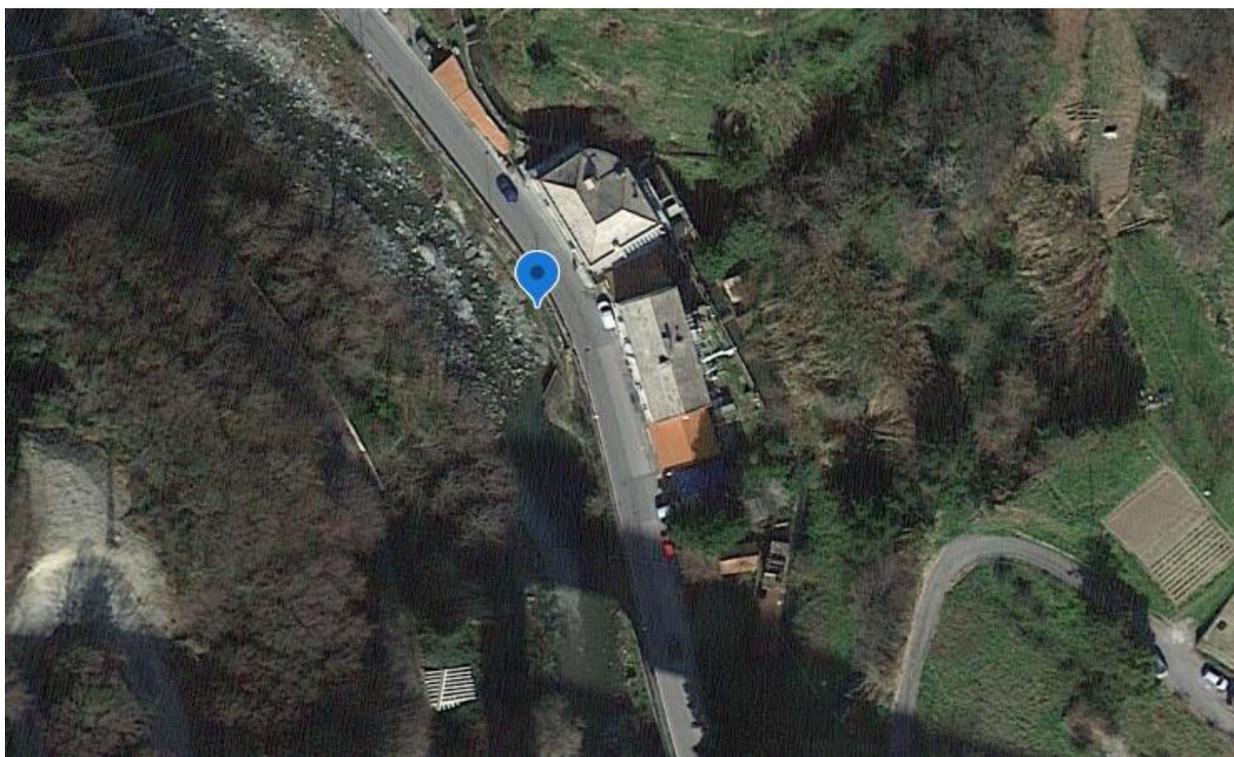


Figura 1- Ubicazione area di intervento (Google Earth)

COMUNE DI GENOVA | Area Servizi Tecnici e Operativi

Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri, Vallate

16149 GENOVA - Via di Francia 1, piano 16 - Tel. 010 55 73581- 73580-73550

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

PEC: [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)

## ***1.2. Riferimenti normativi***

Per la stesura della presente relazione sono stati presi in considerazione i seguenti riferimenti normativi:

- Norme di attuazione del Piano di Bacino – Ambiti 12 e 13 (Atto di approvazione DCP n.65 del 12/12/2002, ultima variante approvata DSG n.24 del 03/04/2023);
- Norme Geologiche di Attuazione del nuovo P.U.C. del Comune di Genova;
- Legge regionale 4/99 (Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico);
- Legge regionale 9/93 (Organizzazione regionale difesa del suolo);
- Norme Tecniche sulle Costruzioni di cui al D.M 17.01.2018 – GU Serie Generale n.42 del 20.02.2018 in vigore dal 22.03.2018;
- Circolare esplicativa NTC (Circolare Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n.7 del 21.01.2019);
- D.P.R. 120/2017 (in vigore il 22 agosto 2017) detta nuove disposizioni in materia di riordino e semplificazione della disciplina inerente la gestione terre e rocce da scavo, abrogando le disposizioni previgenti (D.M. 161/2012; art. 184-bis, co. 2-bis, del d.lgs.152/2006; artt. 41, co. 2 e 41-bis del D.L. 69/2013, convertito, con modificazioni, dalla L.98/2013);
- D.G.R n. 535 del 18/06/2021- L.R. 21 luglio 1983, nr. 29. Adozione delle Linee Guida per la Gestione del Territorio in Aree Interessate da Liquefazione (LQ) ed approvazione criteri tecnici integrativi alla DGR 471/2010;

## 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area di intervento interessa la sponda sinistra del Torrente Cerusa in Via delle Fabbriche all'altezza del civico 137, presso la località Girumin, in Val Cerusa.

Il bacino del torrente Cerusa è delimitato a est dallo spartiacque con il bacino del torrente Leiro, a ovest dallo spartiacque con il bacino del torrente Lerone e dallo spartiacque con il bacino del rio Fontanelle e a nord con il versante padano. Il torrente ha origine sulle pendici del Bric del Dente, a quota 1050 m s.l.m. circa e, dopo un percorso di circa 10,7 km in direzione NO-SE, defluisce in mare, perpendicolarmente alla linea di costa, a Genova Voltri. La sponda sinistra si presenta quasi completamente arginata con muri costituiti prevalentemente da blocchi di pietra e cemento e per brevi tratti in c.a. con relativo parapetto mentre la sponda destra è costituita per la maggior parte dal versante naturale e risulta arginata solo per brevi tratti in prossimità dei manufatti di attraversamento. In generale le aree adiacenti alle sponde sono poco urbanizzate: in sponda sinistra, lungo il cui argine si sviluppa la viabilità principale, la sopracitata Via delle Fabbriche, sono presenti edifici industriali con le relative aree di pertinenza.

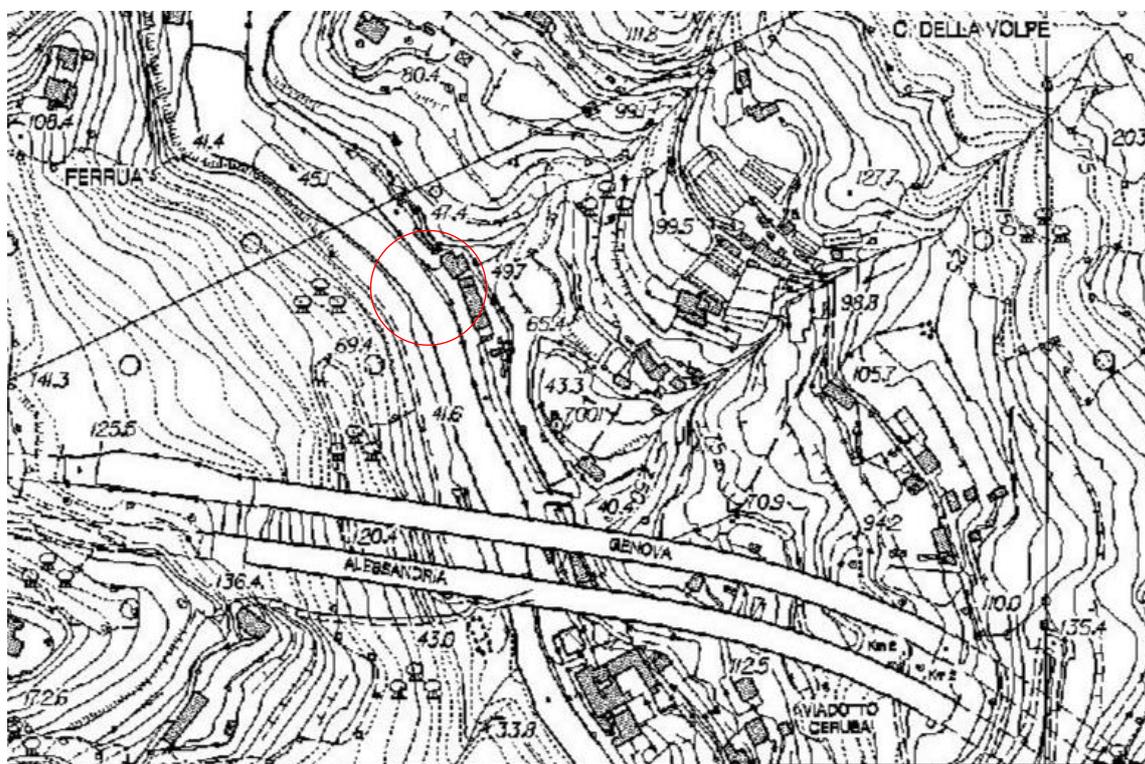


Figura 2- Area di intervento

COMUNE DI GENOVA | Area Servizi Tecnici e Operativi

Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri, Vallate

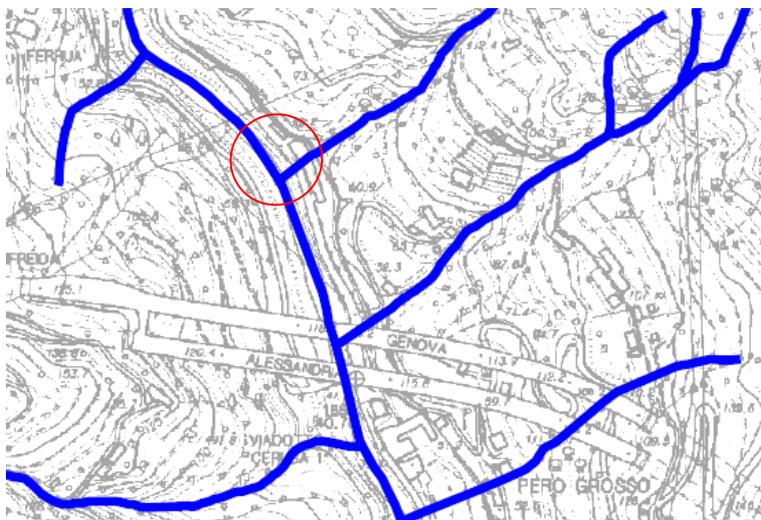
16149 GENOVA - Via di Francia 1, piano 16 - Tel. 010 55 73581- 73580-73550

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

PEC: [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)

### 3. QUADRO GEOLOGICO NORMATIVO

#### 3.1. Cartografia Piano di Bacino



- Limite del Piano di Bacino  
 — Reticolo idrografico

Figura 3- Stralcio Carta del Reticolo Idrografico (Ambito 12 e 13) - Torrente Cerusa

L'area indagata interessa la sponda sinistra del Torrente Cerusa, la cui pendenza media dell'asta è pari a circa il 9% e la superficie complessiva drenata è pari a 23,1 kmq alla foce.

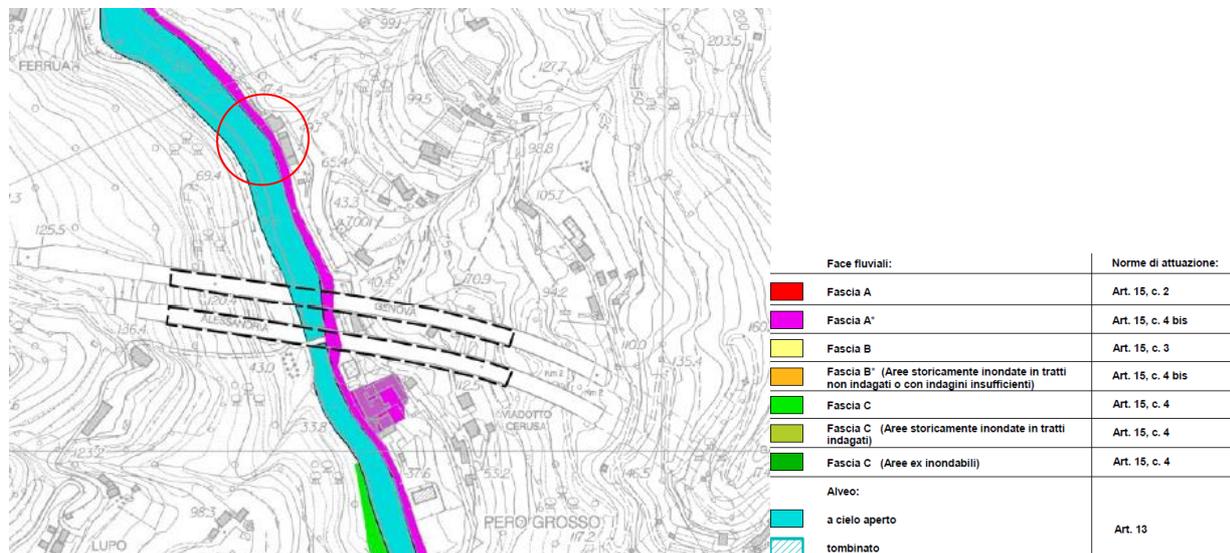


Figura 4- Stralcio Carta delle Fasce di Inondabilità (Ambito 12 e 13) - Torrente Cerusa

L'area di intervento rientra in alveo a cielo aperto e parzialmente nella *Fascia A\** delle fasce di inondabilità del Piano di Bacino.

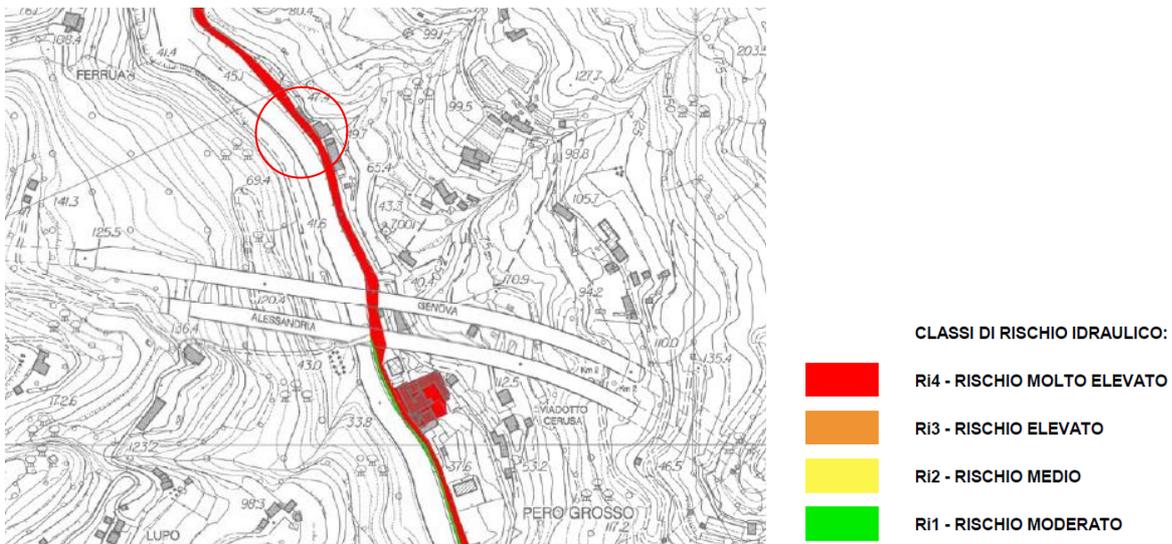


Figura 5- Stralcio Carta di Rischio Idraulico (Ambito 12 e 13) - Torrente Cerusa

Lo stralcio della Carta classifica l'area limitrofa a quella di intervento *Ri4*, ovvero aree a rischio idraulico molto elevato.



Figura 6- Stralcio Carta delle aree inondabili e storicamente inondante (Ambito 12 e 13) - Torrente Cerusa

La viabilità principale, Via delle Fabbriche, posta al di sopra dell'area di intervento rientra nelle aree storicamente inondate secondo il DGR 594/2001- Regione Liguria (scala 1: 25.000).

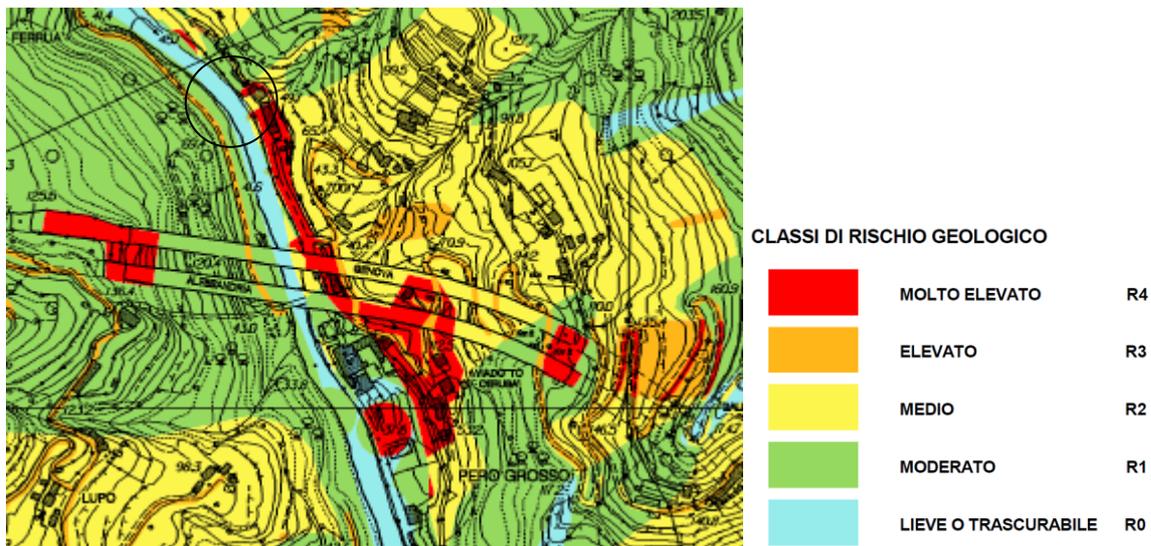


Figura 7- Stralcio Carta di Rischio Geologico (Ambito 12 e 13) - Torrente Cerusa

Le aree limitrofe alle sponde del Torrente Cerusa presentano classi di rischio geologico da moderato *R1* a molto elevato *R4*.

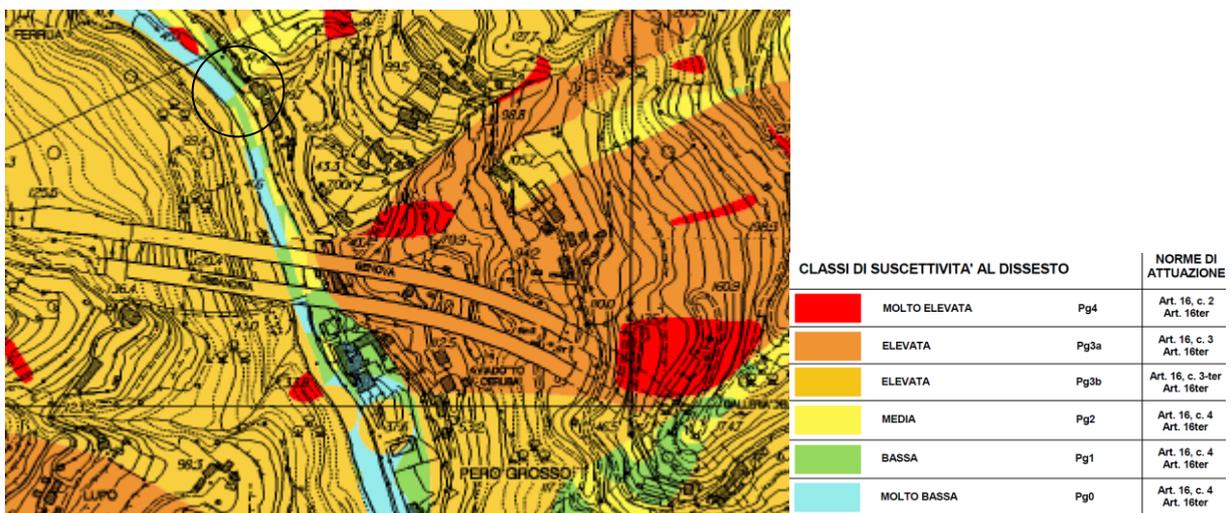


Figura 8- Stralcio Carta di Suscettività al Dissesto (Ambito 12 e 13) - Torrente Cerusa

Le classi di suscettività al dissesto dell'area di intervento sono comprese tra molto basse, *Pg0*, in alveo fino a elevate, *Pg3b*, spostandosi verso il versante posto al di sopra dell'argine sinistro del torrente.

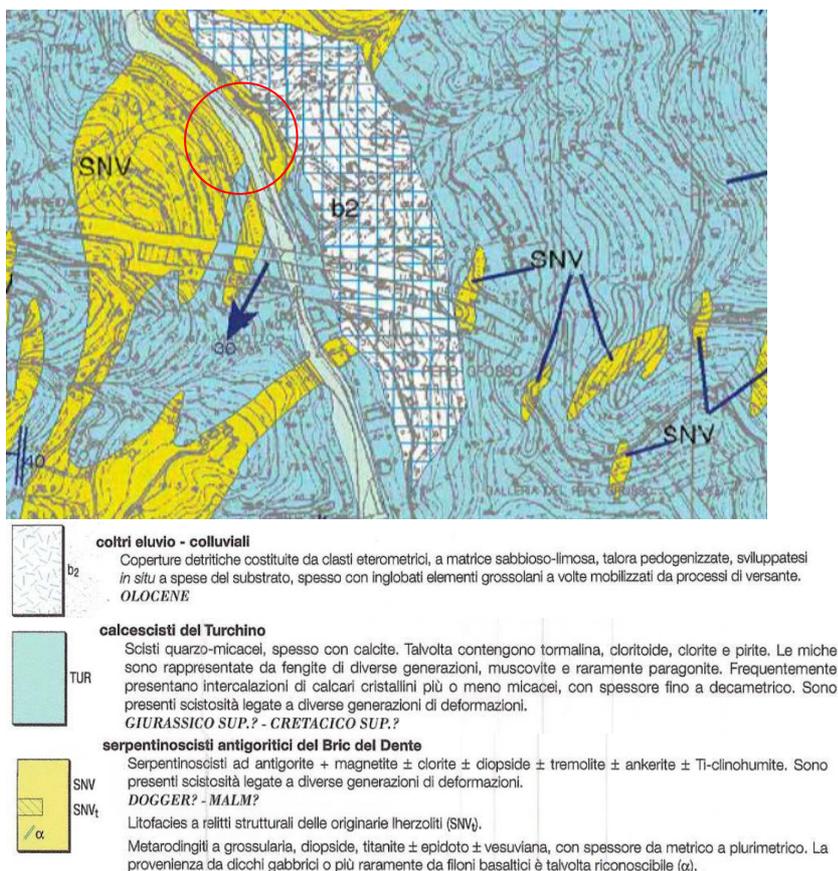


Figura 9- Stralcio Carta Geologica Foglio Genova 213 (Progetto CARG)

Dal punto di vista litologico la carta geologica foglio 213 Genova (Progetto CARG) mostra la presenza di coltri eluvio-colluviali sopracciacenti a un substrato roccioso costituito prevalentemente da serpentinoscisti e calcescisti.

I litotipi affioranti nell'area di intervento sono riconducibili, rispettivamente, alla formazione dei Serpentinoscisti antigoritici del Bric del Dente (SNV) e ai Calcescisti del Turchino (TUR) appartenenti all'Unità tettonometamorfica Voltri, ovvero un'unità di crosta oceanica e di mantello, costituita da successioni ofiolitiche comprendenti porzioni del basamento gabbro-peridotitico a cui sono associate ultramafiti (prevalentemente lherzoliti) derivate da mantello sottocontinentale e le relative coperture vulcano-sedimentarie. L'Unità Voltri risulta coinvolta nell'evoluzione polifasica da condizioni eclogitiche in ambiente subduittivo fino alla fase successiva di esumazione, le età del metamorfismo vengono fatte risalire all'Eocene (45 Ma circa) per quanto riguarda la fase subduittiva-eclogitica ed al Rupeliano (32 Ma circa) per quanto riguarda la fase riesumativa con riequilibratura in facies scisti verdi.

I serpentinoscisti, caratterizzati principalmente da antigorite, magnetite e olivina presentano generalmente una scistosità ben sviluppata e affiorano sia in masse estese e potenti sia in lenti più sottili associate a metabasiti e calcescisti, consistenti in scisti quarzo-micacei e scisti micacei con contenuti molto variabili in carbonati.

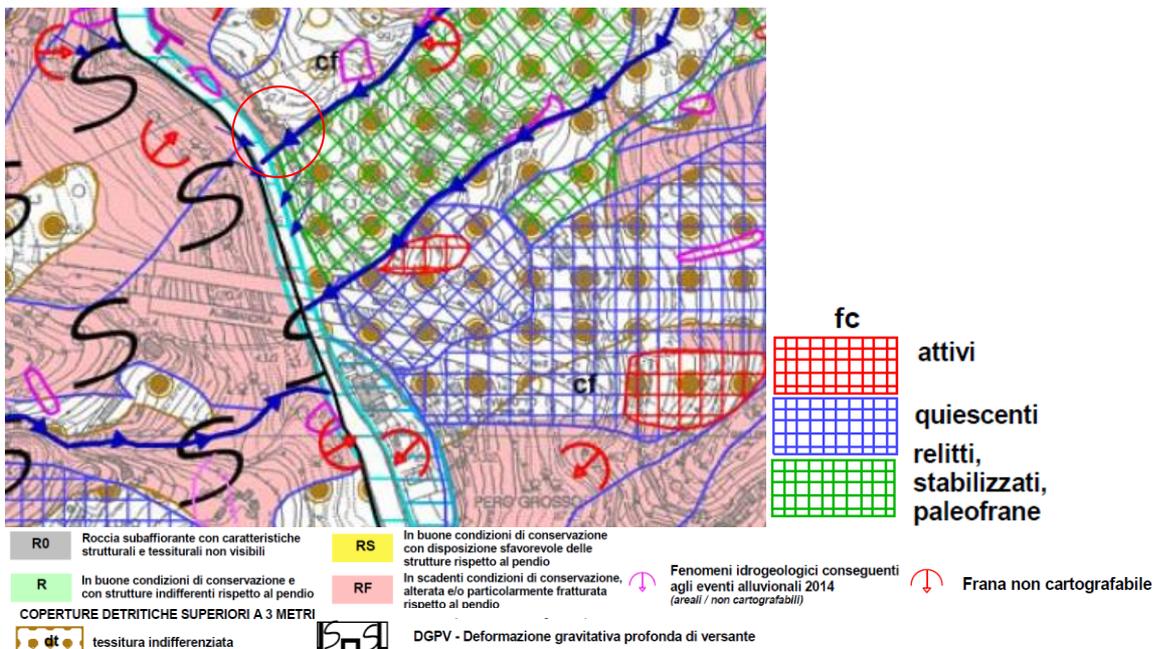


Figura 10- Stralcio Carta Geomorfologica (Ambito 12 e 13) - Torrente Cerusa

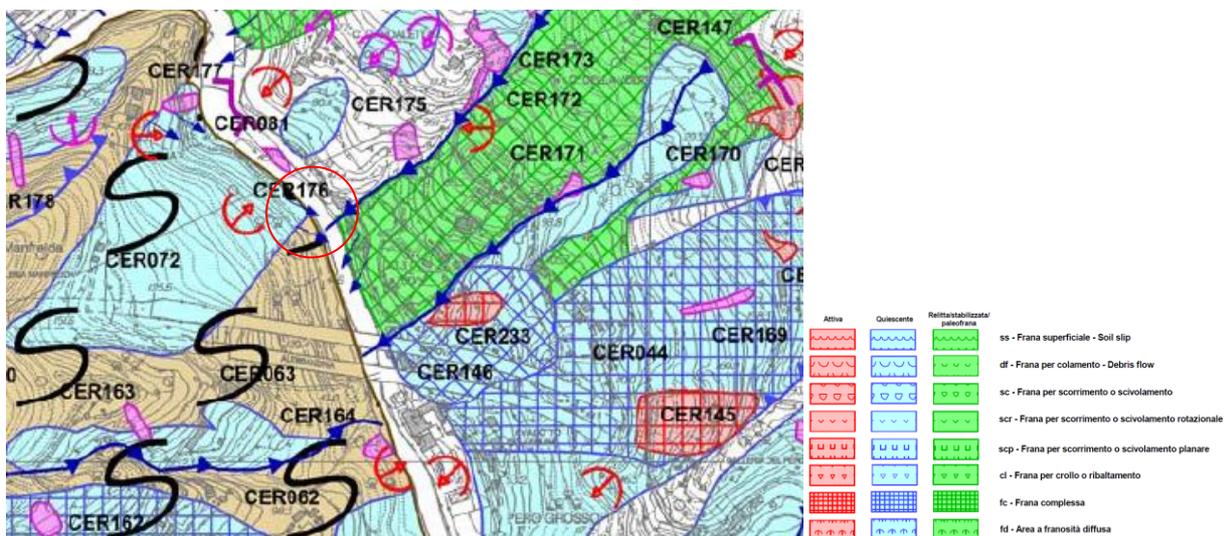


Figura 11- Stralcio Carta della Franosità Reale (Ambito 12 e 13) - Torrente Cerusa

Dal punto di vista geomorfologico, come mostrato dalla Carta Geomorfologica e dalla Carta della Franosità reale del Piano di Bacino, l'area presenta zone con roccia affiorante e subaffiorante in condizioni di conservazione scadenti e alterata e/o particolarmente fratturata rispetto al pendio (RF) con coperture detritiche discontinue fino a 1 metro di spessore e zone con coperture detritiche superiore ai 3 metri. I movimenti franosi superficiali sono riconducibili a cinematismi complessi che risultano principalmente quiescenti-relitti o stabilizzati-paleofrane e interessano la sponda sinistra del Torrente Cerusa mentre il versante in sponda destra presenta fenomeni di deformazione gravitativa profonda (DGPV).

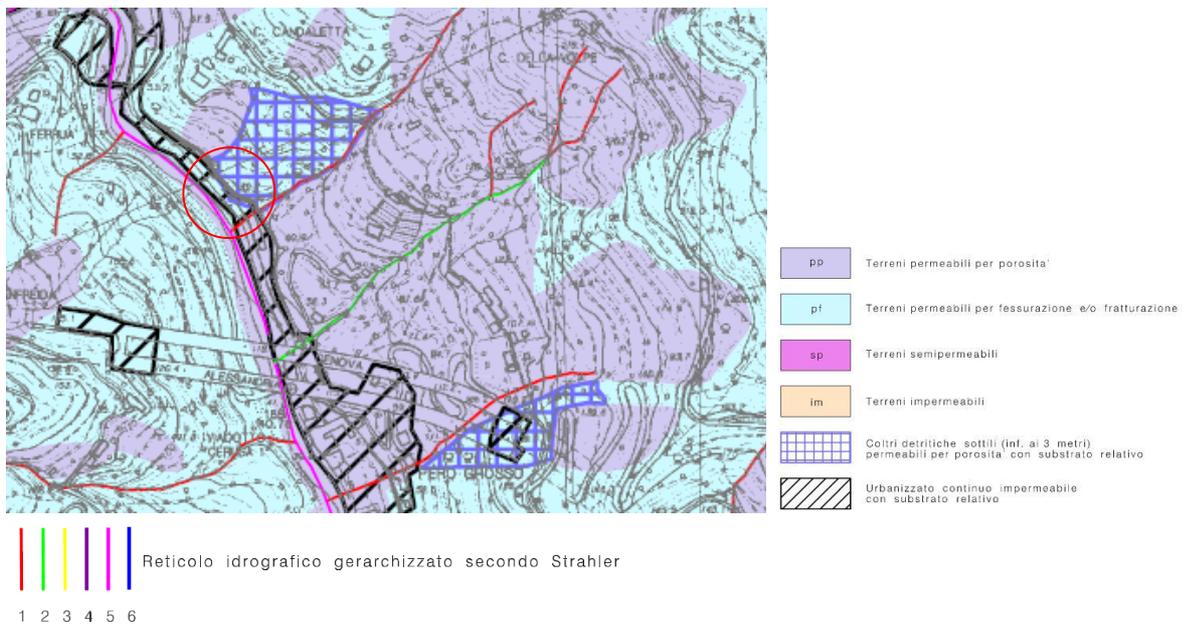


Figura 12- Stralcio Carta Idrogeologica (Ambito 12 e 13) - Torrente Cerusa

L'area indagata è caratterizzata, in sponda sinistra, da una modesta urbanizzazione con relativo substrato impermeabile mentre dove affiorano le coltri detritiche il terreno risulta permeabile per porosità. In sponda destra, dove affiora il substrato roccioso la permeabilità è dovuta principalmente a fessurazione e/o fratturazione.

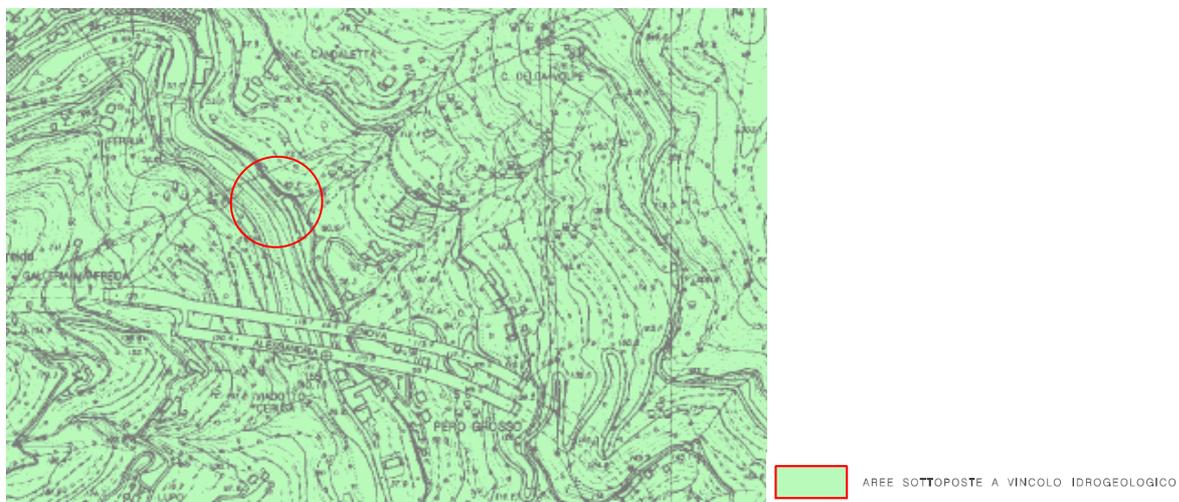


Figura 13- Stralcio Carta delle Aree sottoposte a vincolo idrogeologico (Ambito 12 e 13) - Torrente Cerusa

L'area indagata è sottoposta a vincolo idrogeologico. Tuttavia, come specificato nella legge regionale 4/99 art. 38 “*Modalità connesse alla sistemazione e manutenzione idraulica*”, l'intervento del presente progetto rientra nella categoria di interventi eseguiti da enti locali nell'ambito di programmi di manutenzione idraulica, i quali non sono soggetti alle autorizzazioni di cui al regio decreto 523/1904.

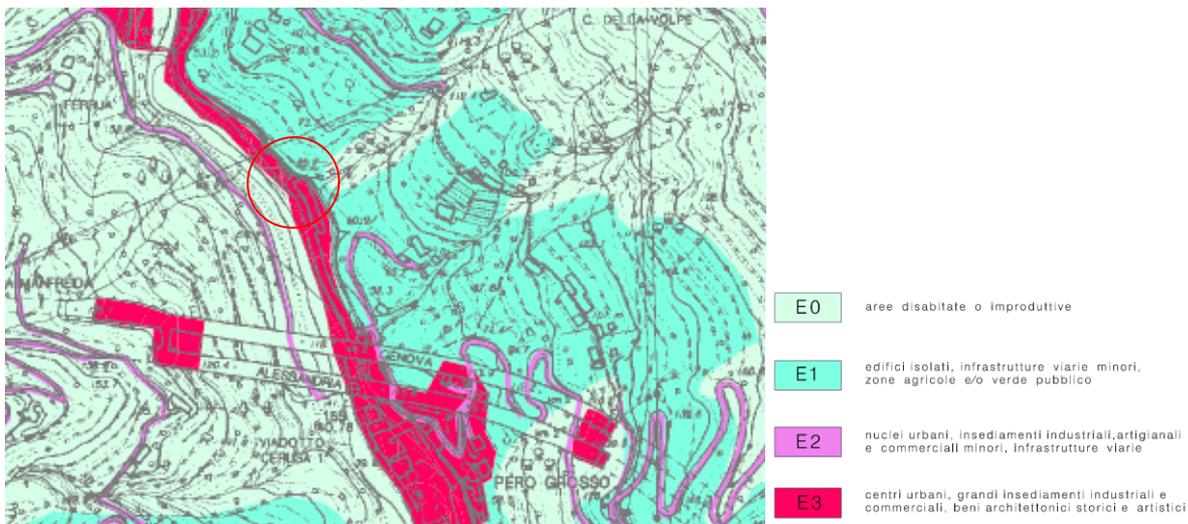


Figura 14- Stralcio Carta degli Elementi a Rischio (Ambito 12 e 13) - Torrente Cerusa

L'area di intervento rientra in varie classi degli elementi a rischio comprese tra E0, "aree disabitate o improduttive", in alveo e sponda destra, e E3, "centri urbani, insediamenti industriali e commerciali, beni architettonici storici e artistici", in sponda sinistra.

### 3.2. Cartografia Piano Urbanistico Comunale

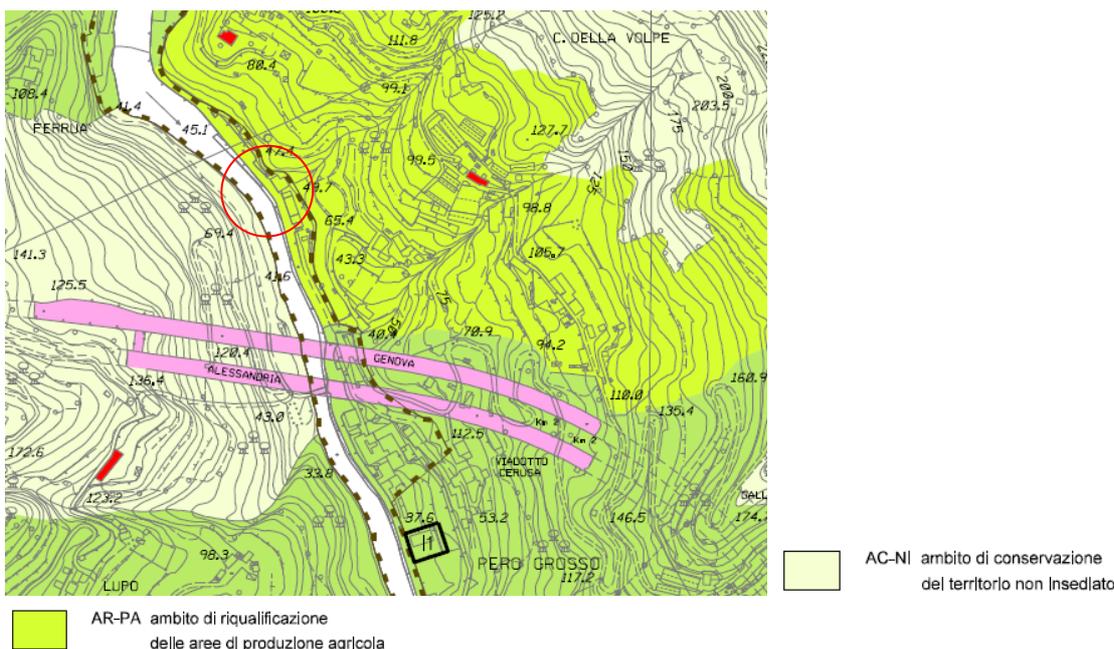


Figura 15- Stralcio Carta dell'assetto urbanistico P.U.C. Genova

L'area indagata, secondo la cartografia del P.U.C., fa parte degli ambiti del territorio extraurbano in particolare dell'ambito di conservazione del territorio non insediato, AC-NI, e dell'ambito di riqualificazione delle aree di produzione agricola, AR-PA.

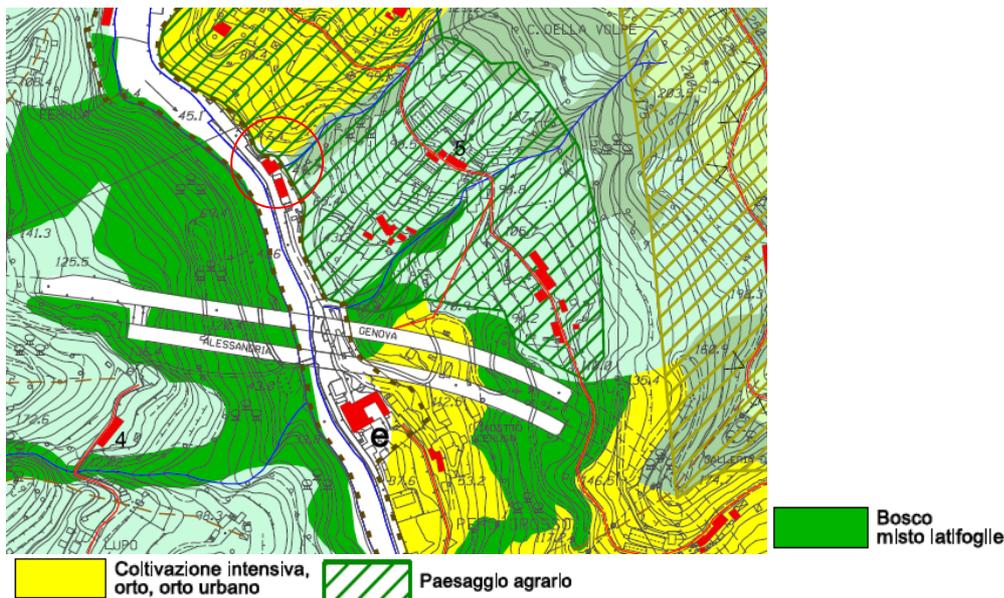


Figura 16- Stralcio Carta del Livello paesaggistico puntuale P.U.C. Genova

Dalla consultazione della carta del livello paesaggistico puntuale a corredo del P.U.C., l'area di intervento è caratterizzata da un paesaggio agrario con un uso del suolo adibito alla coltivazione e a bosco.



Figura 17- Stralcio Carta dei beni paesaggistici soggetti a tutela P.U.C. Genova- Livello 2

L'area d'intervento non ricade in aree soggette a vincolo paesaggistico.

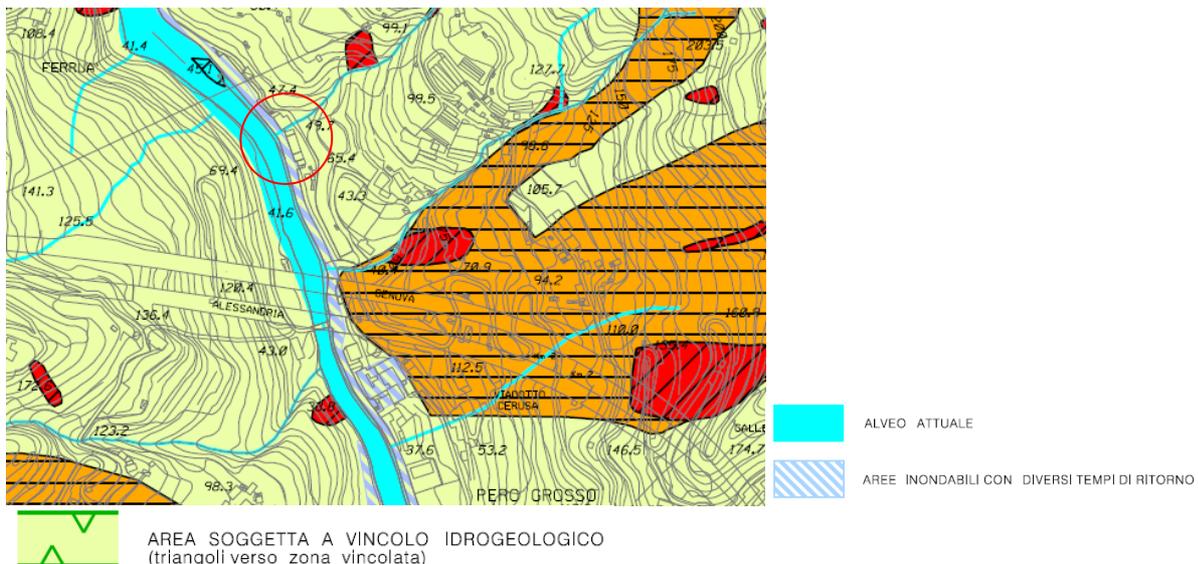


Figura 18- Stralcio Carta dei Vincoli geomorfologici e idraulici P.U.C. Genova

La cartografia del P.U.C. relativa ai vincoli geomorfologici e idraulici risulta in accordo con la cartografia del sovraordinato Piano di Bacino, vd *Figura 15- Stralcio Carta delle Aree sottoposte a vincolo idrogeologico (Ambito 12 e 13)* e *Figura 6- Stralcio Carta delle aree inondabili e storicamente inondante (Ambito 12 e 13)*.

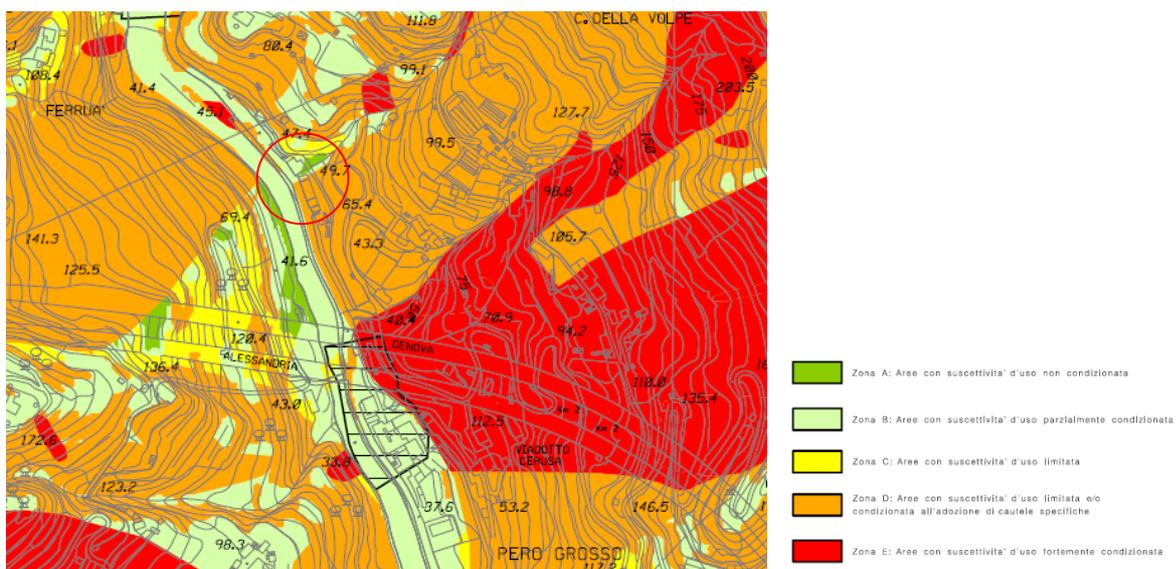


Figura 19- Stralcio Carta della zonizzazione geologica e suscettività d'uso del territorio P.U.C. Genova

L'area indagata è compresa tra la *zona B*, ovvero aree con suscettività d'uso parzialmente condizionata, e la *zona D*, ovvero aree con suscettività d'uso limitata e/o condizionata all'adozione di cautele specifiche, secondo la carta della zonizzazione geologica e suscettività d'uso del territorio.

## 4. INDAGINI GEOLOGICHE

Sul campo è stato eseguito un rilevamento geomeccanico dell'ammasso roccioso, in una stazione geomeccanica individuata in sponda destra del torrente Cerusa. A partire da questa analisi è stata ottenuta una parametrizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso da cui, tramite note correlazioni bibliografiche, sono stati derivati i principali parametri geotecnici, quali angolo di attrito e coesione.

Allo stato attuale non è stato possibile pianificare e condurre alcun tipo di campagna di indagini dirette e/o indirette, quali ad esempio geognostiche e/o geofisiche, in quanto le tempistiche di attuazione dell'intervento di manutenzione ordinaria non lo hanno consentito, tuttavia si ritiene che i risultati ottenuti, considerando le premesse e l'entità dell'intervento, possano fornire un quadro geologico generale dell'area in cui si inserisce l'intervento.

Inoltre in ragione della tipologia di interventi previsti, di manutenzione alle opere esistenti, si ritiene sufficiente il livello di approfondimento derivante da una prima analisi conoscitiva, desunta dalle risultanze dei sopralluoghi in situ condotti dai tecnici della scrivente Direzione.

### 4.1. Rilevamento geomeccanico

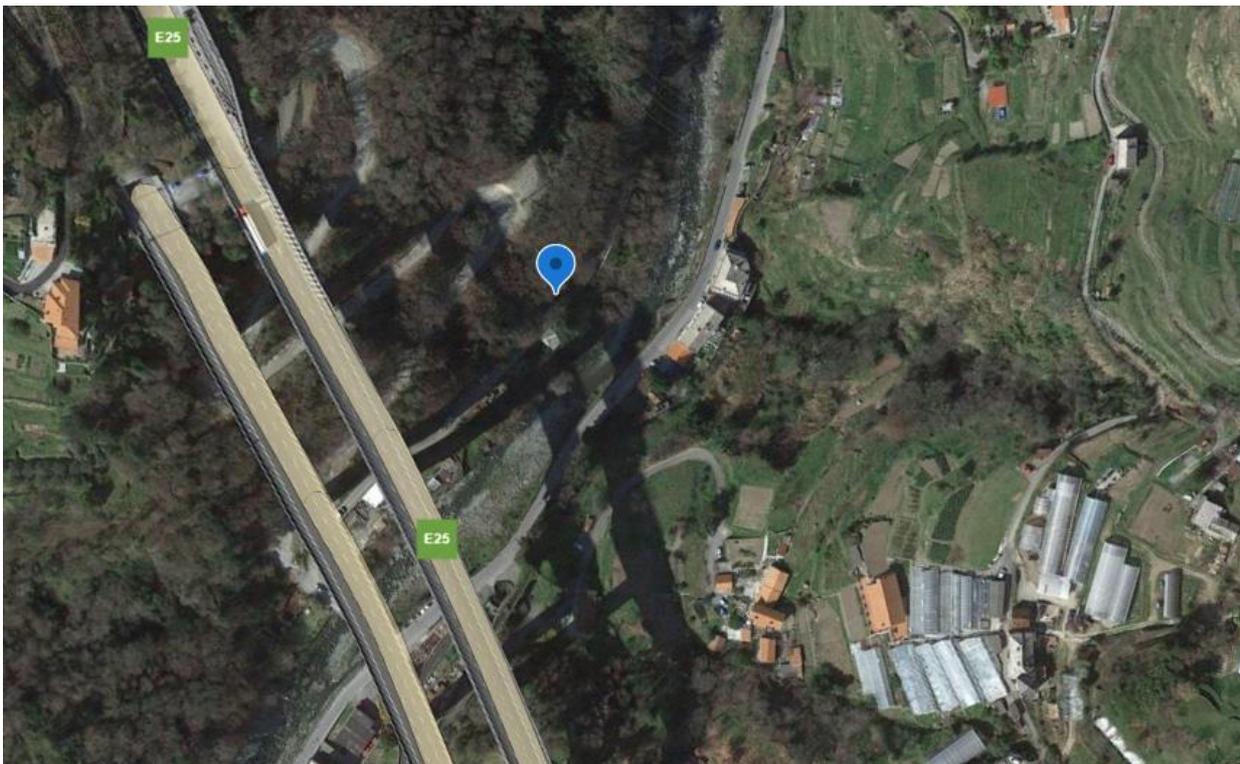


Figura 20- Ubicazione stazione di rilevamento geomeccanico

L'affioramento, individuato come stazione geomeccanica, si trova sul versante in sponda destra del torrente Cerusa presso la località Girumin ed è raggiungibile a partire da via delle Fabbriche 127R percorrendo la strada privata ad uso pubblico, posta al di sotto del Viadotto Cerusa, per circa 250 m. L'affioramento è stato scelto in sponda destra in quanto in sponda sinistra, dove si colloca l'intervento, non sono state individuate aree con substrato roccioso affiorante idonee al

rilevamento: gli affioramenti accessibili, nei pressi dell'area indagata, sono presenti in sponda destra dove è anche possibile apprezzare il contatto serpentinoscisti-calcescisti.

L'affioramento osservato presenta un'estensione ridotta di circa 4-5 m per 6 m di altezza ed è costituito da un substrato roccioso alterato e in scarse condizioni di conservazione, appartenente alla Formazione dei Calcescisti del Turchino (TUR). La superficie risulta alterata, con colorazioni dal grigio/verde-bruno al grigio scuro, l'alterazione è dovuta principalmente ad agenti esogeni e alla vegetazione, che risulta molto fitta nell'area indagata.

I calcescisti, costituiti da grana medio-fine in cui si distinguono minerali di quarzo e miche, si presentano in strati sub verticali e con una foliazione marcata. Si riconoscono livelli quarziticci, interessati localmente da micropieghe, e diversi sistemi di fratture, per la maggior parte aperte, che presentano materiale di riempimento di tipo terrigeno-organico dal colore marrone. I calcescisti risultano coinvolti in diverse fasi deformative tali da non rendere più evidente la giacitura della superficie di strato originale ( $S_0$ ), che per tali ragioni non è stata rilevata.

In generale le superfici di discontinuità risultano alterate, leggermente rugose e con una bassa persistenza.

I principali parametri qualitativi e quantitativi rilevati relativi all'ammasso roccioso sono di seguito riassunti:

- *Resistenza a compressione uniassiale*: 30 Mpa (la roccia si frattura con un colpo). Valore ricavato mediante la relazione di Irfan e Dearman (1978) a partire dal valore medio dell'indice di rimbalzo (10-12) ottenuto dal martello di Schmidt;
- *Spaziatura*: da estremamente stretta (<20 mm) a molto stretta (20-60 mm);
- *Persistenza*: bassa (1-3 m);
- *Apertura*: aperto (1-5 mm);
- *Rugosità*: da leggermente rugosa a rugosa; JRC = 6-8 / 8-10;
- *Alterazione*: da mediamente alterate a molto alterate;
- *Riempimento*: >5 mm costituita da materiale "soffice";



Figura 21- a) Affioramento di calcescisti, b) Dettaglio affioramento.

## 5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DELL'AMMASSO ROCCIOSO

Il rilievo geomeccanico fornisce i parametri in ingresso delle principali classificazioni geomeccaniche, elaborate con l'obiettivo di restituire indici di qualità mediante l'analisi sistemica, effettuata con criteri il più possibile standardizzati, di alcuni parametri caratteristici degli ammassi rocciosi. Si sottolinea che seppur il metodo molto applicato fornisca indicazioni sulla qualità complessiva dell'ammasso roccioso in modo agevole, i parametri geotecnici da esso ricavati sono da intendersi indicativi e di diversa attendibilità rispetto a quelli derivanti da prove geotecniche effettuate in laboratorio o in situ.

La classificazione utilizzata è quella di Beniauskis, basata su cinque parametri di seguito elencati, da cui è possibile ricavare il Rock Mass Rating (RMR) e quindi tramite correlazione l'angolo di attrito e la coesione.

A1: resistenza a compressione uniassiale;

A2: Rock Quality Designation Index (Indice RQD) - ricavato dalla relazione di Palmstrom (1982);

A3: spaziatura delle discontinuità;

A4: condizioni delle discontinuità;

A5: condizioni idrauliche;

Gli indici di qualità e i parametri geotecnici derivati sono di seguito riassunti:

$$RMR_b = A1 + A2 + A3 + A4 + A5 = 4 + 7 + 8 + 9 + 10 = 38$$

$$\text{Coesione } c \text{ (kPa)} = 5 * RMR_b = 190$$

$$\text{Angolo di attrito } \varphi = 0,5 * RMR_b + 5 = 24^\circ$$

Si riportano di seguito alcuni valori dei principali parametri geotecnici derivanti da bibliografia riguardante il substrato roccioso, confrontabili con i valori ottenuti:

- **Substrato roccioso: Calcescisti molto alterati e fratturati, scistosità prevalentemente verticale, livelli talcosi;**

- Peso unità di volume  $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$

- Resistenza compressione  $\sigma_c = 15\text{-}25 \text{ MPa}$

- Resistenza trazione  $\sigma_t = 0$

- Coesione efficace  $c' = 40 \text{ kPa}$  (per tensione efficace verticale  $\sigma'_v = 160 \text{ kPa}$ )

- Angolo attrito di picco  $\varphi' = 34^\circ$  (per tensione efficace verticale  $\sigma'_v = 160 \text{ kPa}$ )

- Angolo attrito di base (su giunto)  $\varphi_b = 23^\circ$

## 6. PARAMETRIZZAZIONE SISMICA

Le NTC definiscono specifiche analisi per la valutazione dell'effetto della risposta sismica locale ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto. Tuttavia la normativa prevede un approccio semplificato, basato sui valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio ( $V_{S,eq}$ ) qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano riconducibili a categorie predefinite.

In mancanza di dati derivanti da prove geofisiche effettuate in campo di seguito viene fornita una parametrizzazione sismica basata su considerazioni delle condizioni geologiche e geomorfologiche emerse durante il rilevamento e su dati disponibili di aree limitrofe relativi a relazioni pregresse.

Per quanto riguarda la categoria di sottosuolo è stata presa in considerazione la **B**, “*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s*”, mentre la categoria topografica considerata è la **T2**, “*Pendii con inclinazione media  $i > 15^\circ$* ”.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>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.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Figura 22- Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato (NTC)

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Figura 23- Categorie topografiche che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato (NTC)

## 7. PERICOLOSITA' SISMICA

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

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente

COMUNE DI GENOVA | Area Servizi Tecnici e Operativi

Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri, Vallate

16149 GENOVA - Via di Francia 1, piano 16 - Tel. 010 55 73581- 73580-73550

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

PEC: [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)

Se(T), con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, nel periodo di riferimento VR.

In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica locale dell'area della costruzione.

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

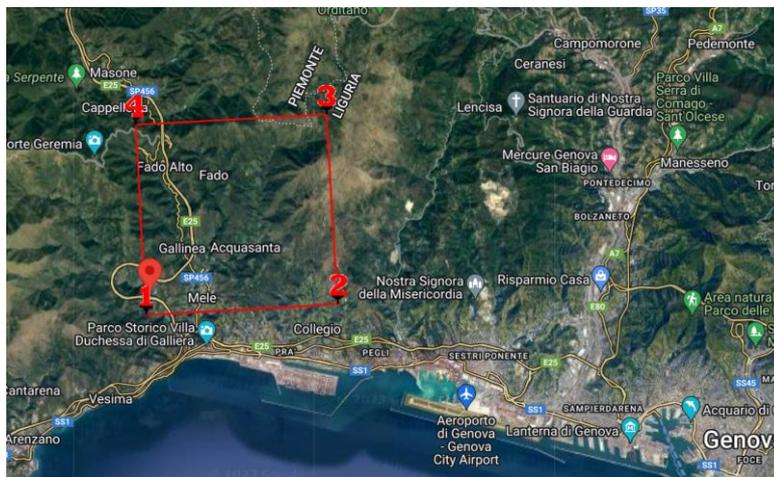
**ag** accelerazione orizzontale massima al sito;

**F<sub>0</sub>** valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

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

Il calcolo dei coefficienti degli stati limiti, per il sito di coordinate WGS84 latitudine: 44.444302 longitudine: 8.729036, sono stati derivati ipotizzando un valore di  $V_N$  pari a 50 e una classe d'uso di tipo II " *Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti*", per quanto riguarda la categoria del sottosuolo e quella topografica sono state prese in considerazione le categorie descritte nel precedente capitolo.

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



Sito in esame (coordinate in ED50):

- Latitudine: 44,445266
- Longitudine: 8,730087
- Classe: 2
- Vita nominale: 50

COMUNE DI GENOVA | Area Servizi Tecnici e Operativi

Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri, Vallate

16149 GENOVA - Via di Francia 1, piano 16 - Tel. 010 55 73581- 73580-73550

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

PEC: [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)

Siti di riferimento				
	ID	Latitudine	Longitudine	Distanza
Sito 1	16693	44,4395	8,7287	655,427
Sito 2	16694	44,4422	8,7986	5446,856
Sito 3	16472	44,4922	8,7947	7314,356
Sito 4	16471	44,4894	8,7248	4921,852

Parametri sismici:

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

Parametri sismici					
	Prob. Superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,021	2,565	0,165
Danno (SLD)	63	50	0,027	2,536	0,198
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,06	2,565	0,291
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,076	2,577	0,307

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

Coefficienti sismici stabilità dei pendii							
	Ss	Cc	St	Kh	Kv	Amax	Beta
SLO	1,200	1,580	1,200	0,006	0,003	0,29	0,200
SLD	1,200	1,520	1,200	0,008	0,004	0,378	0,200
SLV	1,200	1,410	1,200	0,017	0,009	0,849	0,200
SLC	1,200	1,390	1,200	0,022	0,011	1,073	0,200

## 8. STABILITA' NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE

Il sito presso il quale è ubicato il manufatto è da considerarsi verificato nei confronti del rischio di liquefazione, intendendo con tale termine quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate.

Se il terreno risulta suscettibile di liquefazione e gli effetti conseguenti appaiono tali da influire sulle condizioni di stabilità di pendii o manufatti, occorre procedere ad interventi di consolidamento del terreno e/o trasferire il carico a strati di terreno non suscettibili di liquefazione.

In assenza di interventi di miglioramento del terreno, l'impiego di fondazioni profonde richiede comunque la valutazione della riduzione della capacità portante e degli incrementi delle sollecitazioni indotti nei pali.

### “7.11.3.4.2 Esclusione della verifica a liquefazione” - Tratto da NTC

COMUNE DI GENOVA | Area Servizi Tecnici e Operativi

Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri, Vallate

16149 GENOVA - Via di Francia 1, piano 16 - Tel. 010 55 73581- 73580-73550

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

PEC: [comunegenova@postemai certificata.it](mailto:comunegenova@postemai certificata.it)

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di  $0,1g$ ;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata  $(N1)60 > 30$  oppure  $qc1N > 180$  dove  $(N1)60$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e  $qc1N$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c < 3,5$  e in Fig. 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c > 3,5$ .

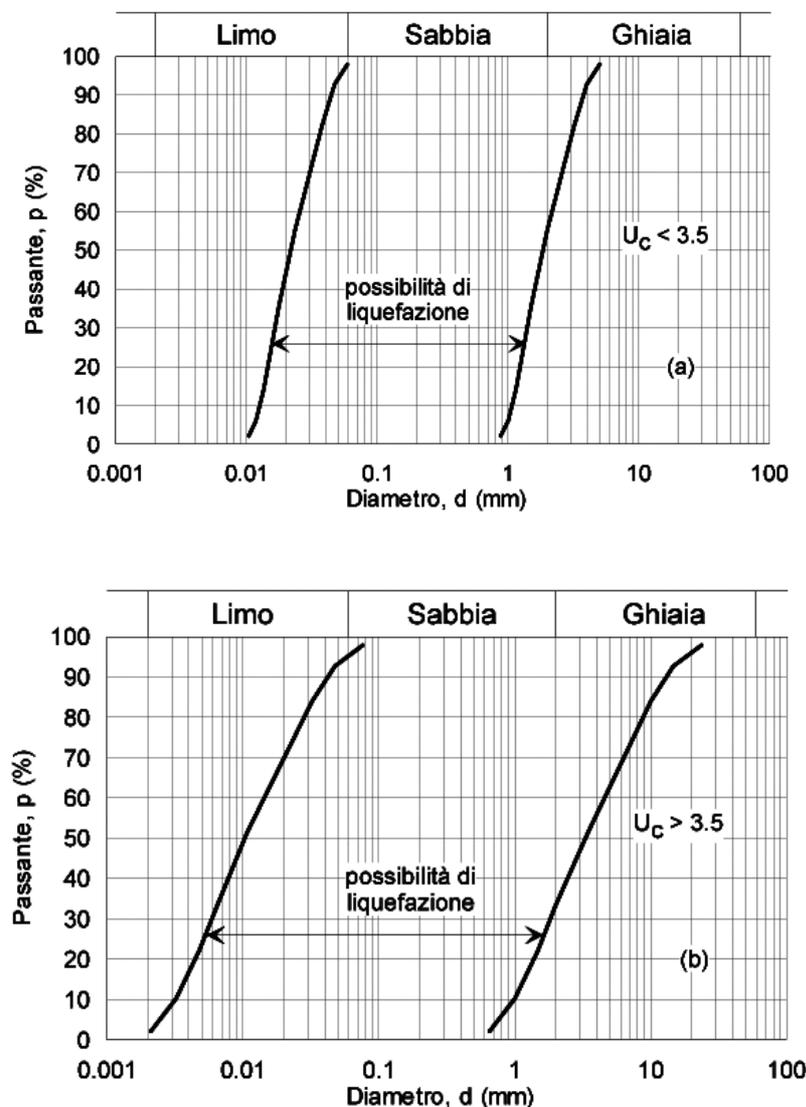


Figura 23- Fusi granulometrici i terreni suscettibili di liquefazione

COMUNE DI GENOVA | Area Servizi Tecnici e Operativi

Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri, Vallate

16149 GENOVA - Via di Francia 1, piano 16 - Tel. 010 55 73581- 73580-73550

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

PEC: [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)

La DGR n. 535 del 18/06/2021 recante ad oggetto “Adozione delle linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da liquefazione (LQ) ed approvazione criteri tecnici integrativi alla DGR 471/2010”, ha inserito tutto il territorio del Comune di Genova in un’area potenzialmente suscettibile a fenomeni di liquefazione.

L’area d’intervento, oggetto della presente relazione, risulta essere l’asta torrentizia costituita principalmente da un sottile spessore di materiale ghiaioso grossolano - ciottoli e massi – sovrapposto al substrato roccioso. Sulla base della stratigrafia locale del sito si può escludere la possibilità di liquefazione dei terreni in quanto la granulometria non rientra in quella del fuso dei terreni suscettibili di liquefazione (Figura 23).

## 9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In conclusione si sottolinea che non è stata svolta una campagna di indagini geognostiche e/o geofisiche per approfondire le conoscenze geologiche e sismiche dell’area di intervento tuttavia, durante i sopralluoghi, è stato effettuato un rilevamento geologico dell’area e un rilevamento geomeccanico dell’ammasso roccioso, individuando un’area accessibile in sponda destra del torrente Cerusa in cui affiorano i calcescisti riconducibili alla formazione dei Calcescisti del Turchino, Unità tettonometamorfica di Voltri.

I parametri geotecnici e sismici riportati sono ottenuti, dunque, da osservazioni qualitative-semi quantitative sul campo e da indagini pregresse effettuate in siti limitrofi con caratteristiche geologiche simili e pertanto sono da ritenersi dati interpretativi. Si raccomanda quindi di non considerare i parametri geotecnici quali dati caratteristici del volume significato ma bensì parametri medi, derivanti da una stima ragionata e cautelativa, rappresentativi dell’area indagata.

Ai fini della progettazione geotecnica si evidenzia che l’intervento non comporta movimenti di terra da versanti e non ricade tra le opere che interagiscono con il terreno elencate nel paragrafo 6.1.1. delle NTC ma rientra piuttosto tra le opere di manutenzione idraulica: l’intervento è riconducibile a uno scavo di circa 1 metro di profondità, 1.5-2.0 metri di larghezza, per una lunghezza complessiva di circa 65 metri, posto in adiacenza al piede del muraglione che costituisce l’argine sinistro. In tale scavo saranno alloggiati i massi ed i ciottoli derivanti dalla riprofilatura dell’alveo che verranno intasati mediante malta cementizia, a costituire un presidio contro l’erosione ad opera del corso d’acqua. Ulteriori interventi prevedono la manutenzione della parte in elevazione del suddetto muro in pietra e cemento ed una generale pulizia d’alveo dalle specie vegetali infestanti che limitano la sezione idraulica del torrente. Ancora, presso la scarpata a tergo dei Civv. 137-147-149, in corrispondenza di un modesto colatore naturale che sfocia tombinato nel T. Cerusa, saranno realizzati interventi di sgombero della sezione idraulica, taglio di piante aggettanti verso l’alveo e, anche in questo caso, lavori in economia per la sistemazione di locali situazioni di dissesto idrogeologico.

In riferimento all’entità dell’intervento, si ritiene che la cartografia a corredo del Piano urbanistico comunale e del sovraordinato Piano di Bacino, unitamente alle risultanze del rilievo

geomeccanico condotto, possano fornire un quadro geologico generale sufficientemente esaustivo a contestualizzare l'area in questione.

Durante l'esecuzione delle opere, qualora si rendessero necessari lavori e/o interventi che necessitino di un maggior grado di dettaglio riguardante specifici aspetti geologici, si raccomanda di darne immediata comunicazione alla Direzione Lavori che potrà valutare eventuali ulteriori approfondimenti.

Il tecnico

Geol. Anna Cellino



01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Geom. S. Grasso	Ing. M. Reggio	Geol. S. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA,  
ESPROPRI E VALLATE**

Direttore  
Geol. Giorgio GRASSANO

**UFFICIO INTERVENTI IDROGEOLOGICI**

Responsabile  
Geol. Stefano BATTILANA

Committente  
**ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI**

Progetto  
**213.07.02**

CAPO PROGETTO  
Ing. Marianna Reggio

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO  
Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO  
Responsabile Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori Geol. Anna Cellino

Rilievi  
Responsabile Arch. Ivano Bareggi  
Collaboratori Geom. Bartolomeo Caviglia  
Dott. Matteo Previtera  
Geom. Antonella Conti  
Sig. Giuseppe Stragapede  
Geom. Alessandro Bordo  
Geom. Carlo Iacono

Tavole/Disegni/Elaborati grafici  
Responsabile Arch. Emiliano Benedetti  
Collaboratori

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)  
Geol. Laura Citernesì

Computi metrici e Capitolato  
Geom. Sergio Grasso

(Progetto prevenzione incendi)  
(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE  
VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA**

Municipio Ponente VII

Quartiere Voltri

N° prog. tav. - N° tot. tav. --

Oggetto della tavola  
**Computo metrico estimativo**

Scala 1:100 Data Novembre 2023

Tavola N°  
**C 01  
E-Gtec**

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 21196 Codice PROGETTAZIONE 213.07.02 Codice OPERA Codice ARCHIVIO



**COMUNE DI GENOVA**  
**Direzione Idrogeologica Geotecnica, Espropri e Vallate**

**LAVORI**      **Intervento di protezione spondale Via Delle Fabbriche in Val Cerusa**

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	N.P.01	Realizzazione di opere di sistemazione idraulica in massi 2 CAT. in pietra naturale cementati  Unghia di fondazione (70,00+30,00)*2,00*1,00	m <sup>3</sup>	200,00	186,00	37.200,00
				200,00		
2	15.A10.A26.020	Scavo comune in rocce tenere per quantitativi >100<250 mc  Unghia di fondazione (70,00+30,00)*2,00*1,00	m <sup>3</sup>	200,00	13,17	2.634,00
				200,00		
3	N.P.03	Taglio di piante, del diametro, misurato a 1.30 met...suolo, eseguito in zona boschiva da 8.01 cm a 40 cm  35	cad	35,00	228,00	7.980,00
				35,00		
4	25.A15.A10.010	Trasp. mater. scavi/demol. <=5 km mis. banco .  50*5	m <sup>3</sup> /km	250,00	1,49	372,50
				250,00		
5	25.A15.A10.015	Trasp. mater. scavi/demol. >5<=10 km mis. banco.  50*5	m <sup>3</sup> /km	250,00	1,02	255,00
				250,00		
6	25.A15.A10.020	Trasp. mater. scavi/demol. >10<=30 km mis. banco.  50*20	m <sup>3</sup> /km	1.000,00	0,60	600,00
				1.000,00		
7	25.A15.G10.016	terre e rocce da scavo codice CER 170504  130,00	t	130,00	25,72	3.343,60
				130,00		
8	25.A15.G10.040	per sfalci, ramaglie, tronchi escluse le ceppaie cer 200201  5	t	5,00	151,80	759,00
				5,00		

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
9	15.A10.A90.010	Sovrapp. agli scavo per presenza acqua oltre 20 cm  Unghia di fondazione e argine (70,0+30,00)*2,00*1,00+50,00	m <sup>3</sup>	250,00 250,00	5,78	1.445,00
10	75.A10.A20.020	Decespugliamento totale interventi oltre 100 m <sup>2</sup>  Sponda sx zona colatore 1000,00 sponda dx alveo 1500,00 sponda sx alveo 1000,00	m <sup>2</sup>	1.000,00 1.500,00 1.000,00 3.500,00	1,37	4.795,00
11	75.A10.A60.020	Rimozione e asportazione di ceppaia <1 m <sup>3</sup> a macchina  30	cad	30,00 30,00	177,05	5.311,50
12	80.D10.A50.020	Sistemaz. terreno con ausilio mezzo mecc. x sup >1000 mq  Sponda sx torrente 1500,00 Sponda sx zona colatore 500,00	m <sup>2</sup>	1.500,00 500,00 2.000,00	4,26	8.520,00
13	N,P, 02	Creazione pista di cantiere , discesa da area di cantiere ad alveo  1	corpo	1,0000 1,0000	8.050,00	8.050,00
14	N.P.04	Realizzazione di opere di sistemazione idraulica in massi di pietra naturale 1 CATEG cementati  Ripristino argine sponda sx alveo a stima 50,00	m <sup>3</sup>	50,00 50,00	172,00	8.600,00
15	N.P.5	Svuotamento dai detriti, pulizia e ripristino del colatore lato monte sponda sinistra.  1		1,0000		

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
16	N.P.06	Ripristino puntuale opere in pietra site nel rio colatore a cielo aperto	corpo	1,0000	26.100,00	26.100,00
		1		1,0000		
			corpo	1,0000	10.600,00	10.600,00
17	75.A10.A60.010	Rimozione e asportazione di ceppaia <1 m³ a mano				
		5		5,00		
			cad	5,00	242,71	1.213,55
18	25.A12.A01.010	costo medio per analisi chimica demoliz e scavi				
		10		10,00		
			cad	10,00	350,00	3.500,00
19	80.D10.A50.010	Sistemaz. a mano di terreno con scoronamento parti instabili				
		sponda sx zona colatore				
		200,00		200,00		
			m²	200,00	7,91	1.582,00
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>132.861,15</b>



**COMUNE DI GENOVA**  
**Direzione Idrogeologica Geotecnica, Espropri e Vallate**

**LAVORI**      **Intervento di protezione spondale Via Delle Fabbriche in Val Cerusa**

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO - SICUREZZA**

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO - SICUREZZA

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	95.F10.A10.010	Cartello generale di cantiere 1	cad	1,00	345,00	345,00
				1,00		
2	95.A10.A10.010	Montaggio smontaggio recinzione pannelli grigliati 200,00	m	200,00	7,16	1.432,00
				200,00		
3	95.A10.A10.015	Nolo di recinzione pannelli grigliati 200,00*120	m	24.000,00	0,10	2.400,00
				24.000,00		
4	95.C10.025.010	cassetta primo soccorso 1	cad	1,00	79,34	79,34
				1,00		
5	95.C10.A10.050	Servizio igienico chimico mobile per ogni mese 4	cad	4,00	172,50	690,00
				4,00		
6	95.F10.A10.020	Cartello segnaletica obbligo divieto pericolo. visib 23 m 6+4	cad	10,00	14,58	145,80
				10,00		
7	95.E10.A20.010	protezione ferri armatura 30	cad	30,00	0,74	22,20
				30,00		
8	95.A10.A40.010	Impianto semaforico valutato a giorno 88	giorno	88,00	31,05	2.732,40
				88,00		
9	95.A10.A05.010	Ammortamento giornaliero quadro elettrico cantiere 12 prese 88	giorno	88,00	1,30	114,40
				88,00		

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO - SICUREZZA

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
10	95.A10.A60.010	Passerelle o andatoie larghezza minima 80 cm 10,00	m	10,00 10,00	40,56	405,60
11	95.C10.A20.010	Locale spogliatoio per i primi 12 mesi 1	cad	1,00 1,00	870,75	870,75
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>9.237,49</b>

01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Geom. S. Grasso	Ing. M. Reggio	Geol. S. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA,  
ESPROPRI E VALLATE**

Direttore  
Geol. Giorgio GRASSANO

**UFFICIO INTERVENTI IDROGEOLOGICI**

Responsabile  
Geol. Stefano BATTILANA

Committente  
**ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI**

Progetto  
**213.07.02**

CAPO PROGETTO  
Ing. Marianna Reggio

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO  
Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO  
Responsabile Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori Geol. Anna Cellino

Rilievi  
Responsabile Arch. Ivano Bareggi  
Collaboratori Geom. Bartolomeo Caviglia  
Dott. Matteo Previtera  
Geom. Antonella Conti  
Sig. Giuseppe Stragapede  
Geom. Alessandro Bordo  
Geom. Carlo Iacono

Tavole/Disegni/Elaborati grafici  
Responsabile Arch. Emiliano Benedetti  
Collaboratori

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)  
Geol. Laura Citernesì

Computi metrici e Capitolato  
Geom. Sergio Grasso

(Progetto prevenzione incendi)  
(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE  
VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA**

Municipio Ponente VII

Quartiere Voltri

N° prog. tav. - N° tot. tav. --

Oggetto della tavola  
**Elenco Prezzi**

Scala 1:100 Data Novembre 2023

Tavola N°  
**C 02  
E-Gtec**

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 21196 Codice PROGETTAZIONE 213.07.02 Codice OPERA Codice ARCHIVIO



**COMUNE DI GENOVA**  
**Direzione Idrogeologica Geotecnica, Espropri e Vallate**

**LAVORI**      **Intervento di protezione spondale Via Delle Fabbriche in Val Cerusa**

**ELENCO PREZZI**

## ELENCO PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
15.A10.A26.020	Scavo comune con mezzi meccanici del peso superiore a 5 t., per lavori di sbancamento a progetto per un quantitativo complessivo superiore a 100 sino a mc 250. in rocce tenere (tredici/17)	m <sup>3</sup>	13,17
15.A10.A90.010	Sovrapprezzo agli scavi, eseguiti in terreni con battente d'acqua di falda maggiore di cm 20, per l'onere dell'esaurimento dell'acqua. Limitatamente al volume scavato al di sotto del pelo libero dell'acqua presente nello scavo, risultante dal prodotto della base di fondazione per l'altezza del battente d'acqua. mediante l'impiego, anche continuo, di pompe. (cinque/78)	m <sup>3</sup>	5,78
25.A12.A01.010	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti. costo medio per cadauna analisi relative a: terre da scavo, detriti da demolizioni, da pavimentazioni, da controsoffitti, da materiali isolanti, da impermeabilizzanti, da amianto e quant'altro. (trecentocinquanta/00)	cad	350,00
25.A15.A10.010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km. (uno/49)	m <sup>3</sup> /km	1,49
25.A15.A10.015	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km. (uno/02)	m <sup>3</sup> /km	1,02
25.A15.A10.020	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km. (zero/60)	m <sup>3</sup> /km	0,60
25.A15.G10.016	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto terre e rocce da scavo codice CER 170504 (venticinque/72)	t	25,72
25.A15.G10.040	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto per sfalci, ramaglie, tronchi escluse le ceppaie codice CER 20 02 01 (cento cinquantuno/80)	t	151,80
75.A10.A20.020	Decespugliamento, con eliminazione di arbusti infestanti (rovi, vitalbe, piante lianose, ecc.), compreso lo sminuzzamento in loco, per interventi: Totale per interventi oltre a 100 m <sup>2</sup> (uno/37)	m <sup>2</sup>	1,37

## ELENCO PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
75.A10.A60.010	Rimozione e asportazione di ceppaia di piante ad alto fusto, del volume fino a 1 m <sup>3</sup> di scavo, compreso lo stesso, il taglio delle radici, il sollevamento ed il carico della ceppaia e dei materiali di risulta dello scavo, il riempimento della buca con terriccio vegetale, eseguito a mano  (duecentoquarantadue/71)	cad	242,71
75.A10.A60.020	Rimozione e asportazione di ceppaia di piante ad alto fusto, del volume fino a 1 m <sup>3</sup> di scavo, compreso lo stesso, il taglio delle radici, il sollevamento ed il carico della ceppaia e dei materiali di risulta dello scavo, il riempimento della buca con terriccio vegetale, eseguito con mezzo meccanico  (centosettantasette/05)	cad	177,05
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  (sette/91)	m <sup>2</sup>	7,91
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.  (quattro/26)	m <sup>2</sup>	4,26
N,P, 02	Creazione pista di cantiere , discesa da area di cantiere ad alveo  (ottomilacinquanta/00)	corpo	8.050,00
N.P.01	Realizzazione di opere di sistemazione idraulica in massi di pietra naturale cementati (argini ,unghie di fondazione, soglie, salti, fondo alveo, cunette e scivoli di raccolta acque) posti in opera secondo le modalità e la geometria riportata negli elaborati grafici di progetto esecutivo e le indicazioni della D.L., mediante provvista e posa in opera di massi naturali di seconda categoria, da 1001 a 3000 kg posti in opera via terra, cementati con calcestruzzo S4, classe resistenza C16/20, in ragione di 0,2 mc/mc, gettato in opera con qualsiasi mezzo e modalità. ( si considera un peso specifico pari a 2,6 tonn/mc ed un indice dei vuoti pari al 20% ) Nel prezzo si intende compresa la preparazione del fondo con la realizzazione della sede di appoggio in terreno di qualsiasi natura e consistenza , il rimaneggiamento e la movimentazione dei massi, l'intasamento dei vuoti con calcestruzzo , la deviazione delle acque e di ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte  (centoottantasei/00)	m <sup>3</sup>	186,00
N.P.03	Taglio di piante, del diametro ,misurato a 1,30 m dal suolo, eseguito in zona boschiva da 8,01 a 40,00 cm , compreso il carico su automezzo del fusto e dei rami il trasporto e l'accatastamento nell'area di cantiere.  (duecento ventotto/00)	cad	228,00

## ELENCO PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
N.P.04	<p>Realizzazione di opere di sistemazione idraulica in massi di pietra naturale cementati (argini , unghie di fondazione, soglie, salti, fondo alveo, cunette e scivoli di raccolta acque) posti in opera secondo le modalità e la geometria riportata negli elaborati grafici di progetto esecutivo e le indicazioni della D.L., mediante provvista e posa in opera di massi naturali di prima categoria, da 51 a 1000 kg posti in opera via terra, cementati con calcestruzzo S4, classe resistenza C16/20, in ragione di 0,2 mc/mc, gettato in opera con qualsiasi mezzo e modalità. ( si considera un peso specifico pari a 2,6 tonn/mc ed un indice dei vuoti pari al 20% )</p> <p>Nel prezzo si intende compresa la preparazione del fondo con la realizzazione della sede di appoggio in terreno di qualsiasi natura e consistenza , il rimaneggiamento e la movimentazione dei massi, l'intasamento dei vuoti con calcestruzzo , la deviazione delle acque e di ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte</p> <p>(centosettantadue/00)</p>	m <sup>3</sup>	172,00
N.P.06	<p>Ripristino puntuale opere in pietra site nel rio colatore a cielo aperto</p> <p>(diecimilaseicento/00)</p>	corpo	10.600,00
N.P.5	<p>Svuotamento dai detriti, pulizia e ripristino del colatore lato monte sponda sinistra.</p> <p>(ventiseimilacento/00)</p>	corpo	26.100,00

01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Geom. S. Grasso	Ing. M. Reggio	Geol. S. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA,  
ESPROPRI E VALLATE

Direttore  
Geol. Giorgio GRASSANO

UFFICIO INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile  
Geol. Stefano BATTILANA

Committente  
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto  
213.07.02

CAPO PROGETTO  
Ing. Marianna Reggio

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO  
Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO  
Responsabile  
Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori  
Geol. Anna Cellino

Rilievi  
Responsabile  
Arch. Ivano Bareggi  
Collaboratori  
Geom. Bartolomeo Caviglia  
Dott. Matteo Previtera  
Geom. Antonella Conti  
Sig. Giuseppe Stragapede  
Geom. Alessandro Bordo  
Geom. Carlo Iacono

Tavole/Disegni/Elaborati grafici  
Responsabile  
Arch. Emiliano Benedetti  
Collaboratori

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)  
Geol. Laura Citernesì

Computi metrici e Capitolato  
Geom. Sergio Grasso

(Progetto prevenzione incendi)  
(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE  
VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA**

Municipio  
Ponente VII

Quartiere  
Voltri

N° prog. tav. N° tot. tav.  
- --

Oggetto della tavola

**Analisi Nuovi Prezzi**

Scala Data  
1:100 Novembre 2023

Tavola N°  
**C 03  
E-Gtec**

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 21196  
Codice PROGETTAZIONE 213.07.02  
Codice OPERA  
Codice ARCHIVIO



**COMUNE DI GENOVA**  
**Direzione Idrogeologica Geotecnica, Espropri e Vallate**

**LAVORI**      **Intervento di protezione spondale Via Delle Fabbriche in Val Cerusa**

**STAMPA ANALISI PREZZI**

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
N,P, 02	Creazione pista di cantiere , discesa da area di cantiere ad alveo (ottomilacinquanta/00)	corpo		8.050,00						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
AT.N02.A20.025	Escavatore oltre 8 t fino a 13 t.	h	67,36	24,00000	1.616,63	48	773,72	1,57	37,75	
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	24,56	48,00000	1.178,94	100	1.178,94	1,44	69,06	
75.A10.A20.020	Decespugliamento interventi oltre 100 m <sup>2</sup>	totale m <sup>2</sup>	1,08	324,00000 0	350,89	63	221,59	0,03	10,25	
75.A10.A60.020	Rimozione e asportazione di ceppaia <1 m <sup>3</sup> a macchina	cad	139,96	10,00000	1.399,60	59	826,33	3,34	33,44	
N.P.03	Taglio piante	cad	180,24	10,00000	1.802,37	0	0,00	0,00	0,00	
Occorenze varie			15,19	1,00000	15,19	0	0,00	0,00	0,00	
<b>TOTALE SENZA SG e UT</b>					<b>6.363,64</b>					
SPESE GENERALI					15,00%	954,55				
sommano						7.318,19				
UTILI					10,00%	731,81				
<b>TOTALE</b>						<b>8.050,00</b>				
N.P.01	Realizzazione di opere di sistemazione idraulica in massi 2 CAT. in pietra naturale cementati (centoottantasei/00)	m <sup>3</sup>		186,00						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
85.D10.D10.020	PPO massi naturali 2°cat. >1001<3000 kg posati via terra	t	110,96	1,00000	110,96	5	5,09	0,13	0,13	
20.A20.B01.030	Calcestruzzo strutturale resist.C16/20	uso non S4, classe	m <sup>3</sup>	24,51	1,00000	24,51	0	0,00	0,00	
20.A28.C05.010	Getto in opera cls - fondazioni.	m <sup>3</sup>	4,67	1,00000	4,67	59	2,77	0,73	0,73	
Occorenze varie			0,99	1,00000	0,99	0	0,00	0,00	0,00	
AT.N02.A20.040	Escavatore oltre 13 t fino a 20 t.	h	73,93	0,08000	5,91	44	2,62	1,60	0,13	
<b>TOTALE SENZA SG e UT</b>					<b>147,04</b>					
SPESE GENERALI					15,00%	22,06				
sommano						169,10				
UTILI					10,00%	16,90				
<b>TOTALE</b>						<b>186,00</b>				

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo								
N.P.03	Taglio di piante, del diametro, misurato a 1.30 met...suolo, eseguito in zona boschiva da 8.01 cm a 40 cm (duecento ventotto/00)	cad									228,00
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC		
75.A10.B35.010	Taglio di piante ø da 8,01 a 20,00 cm Zone boschive non urb	cad	96,43	0,33000	31,82	81	25,83	2,79	0,92		
75.A10.B35.020	Taglio di piante ø da 20,01 a 30,00 cm Zone bosc	cad	183,63	0,34000	62,43	79	49,60	5,27	1,79		
75.A10.B35.030	Taglio di piante ø da 30,01 a 40,00 cm Zone bosc	cad	240,10	0,33000	79,23	79	62,43	6,89	2,27		
Occorenze varie			0,79	0,77000	0,61	0	0,00	0,00	0,00		
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	24,56	0,25000	6,14	100	6,14	1,44	0,36		
<b>TOTALE SENZA SG e UT</b>					<b>180,24</b>						
SPESE GENERALI					15,00%	27,04					
sommano						207,28					
UTILI					10,00%	20,72					
<b>TOTALE</b>					<b>228,00</b>						
N.P.04	Realizzazione di opere di sistemazione idraulica in massi di pietra naturale 1 CATEG cementati (centosettantadue/00)	m³									172,00
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC		
85.D10.D10.010	PPO massi naturali 1ª categoria, >51<1000 kg posati via terra	t	99,60	1,00000	99,60	5	4,80	0,12	0,12		
20.A20.B01.030	Calcestruzzo strutturale uso non resist.C16/20 S4, classe	m³	24,51	1,00000	24,51	0	0,00	0,00	0,00		
20.A28.C05.010	Getto in opera cls - fondazioni.	m³	4,67	1,00000	4,67	59	2,77	0,73	0,73		
Occorenze varie			1,28	1,00000	1,28	0	0,00	0,00	0,00		
AT.N02.A20.040	Escavatore oltre 13 t fino a 20 t.	h	73,93	0,08000	5,91	44	2,62	1,60	0,13		
<b>TOTALE SENZA SG e UT</b>					<b>135,97</b>						
SPESE GENERALI					15,00%	20,40					
sommano						156,37					

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
	UTILI		10,00%	15,63						
	<b>TOTALE</b>			<b>172,00</b>						
N.P.06	Ripristino puntuale opere in pietra site nel rio colatore a cielo aperto (diecimilaseicento/00)	corpo								10.600,00
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	29,40	160,0000 0	4.703,87	100	4.703,87	1,44	230,20	
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	27,31	56,00000	1.529,49	100	1.529,49	1,44	80,57	
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	24,56	80,00000	1.964,90	100	1.964,90	1,44	115,10	
	Occorrenze varie		181,19	1,00000	181,19	0	0,00	0,00	0,00	
	<b>TOTALE SENZA SG e UT</b>				<b>8.379,45</b>					
	SPESE GENERALI		15,00%	1.256,92						
	sommano				9.636,37					
	UTILI		10,00%	963,63						
	<b>TOTALE</b>				<b>10.600,0 0</b>					
N.P.5	Svuotamento dai detriti, pulizia e ripristino del colatore lato monte sponda sinistra. (ventiseimilacento/00)	corpo								26.100,00
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	29,40	160,0000 0	4.703,87	100	4.703,87	1,44	230,20	
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	27,31	304,0000 0	8.302,92	100	8.302,92	1,44	437,38	
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	24,56	304,0000 0	7.466,62	100	7.466,62	1,44	437,38	
	Occorrenze varie		158,99	1,00000	158,99	0	0,00	0,00	0,00	
	<b>TOTALE SENZA SG e UT</b>				<b>20.632,4 1</b>					
	SPESE GENERALI		15,00%	3.094,86						
	sommano				23.727,2 7					
	UTILI		10,00%	2.372,73						

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
<b>TOTALE</b>			<u>26.100,0</u> 0

01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Geom. S. Grasso	Ing. M. Reggio	Geol. S. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA,  
ESPROPRI E VALLATE

Direttore  
Geol. Giorgio GRASSANO

UFFICIO INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile  
Geol. Stefano BATTILANA

Committente  
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto  
213.07.02

CAPO PROGETTO  
Ing. Marianna Reggio

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO  
Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO  
Responsabile  
Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori  
Geol. Anna Cellino

Rilievi  
Responsabile  
Arch. Ivano Bareggi  
Collaboratori  
Geom. Bartolomeo Caviglia  
Dott. Matteo Previtera  
Geom. Antonella Conti  
Sig. Giuseppe Stragapede  
Geom. Alessandro Bordo  
Geom. Carlo Iacono

Tavole/Disegni/Elaborati grafici  
Responsabile  
Arch. Emiliano Benedetti  
Collaboratori

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)  
Geol. Laura Citernesì

Computi metrici e Capitolato  
Geom. Sergio Grasso

(Progetto prevenzione incendi)  
(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE  
VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA**

Municipio Ponente VII

Quartiere Voltri

N° prog. tav. - N° tot. tav. --

Oggetto della tavola  
**Quadro Incidenza Manodopera**

Scala 1:100 Data Novembre 2023

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 21196  
Codice PROGETTAZIONE 213.07.02  
Codice OPERA  
Codice ARCHIVIO

Tavola N°  
**C 04  
E-Gtec**



**COMUNE DI GENOVA**  
**Direzione Idrogeologica Geotecnica, Espropri e Vallate**

**LAVORI**      **Intervento di protezione spondale Via Delle Fabbriche in Val Cerusa**

**Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca**

## Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
1	15.A10.A26.020	Scavo comune in rocce tenere per quantitativi >100<250 mc	m <sup>3</sup>	200,00	13,17	2.634,00
		<b>mano d'opera € 1.656,52 pari al 62,89%</b>				
2	15.A10.A90.010	Sovrapp. agli scavo per presenza acqua oltre 20 cm	m <sup>3</sup>	250,00	5,78	1.445,00
		<b>mano d'opera € 871,19 pari al 60,29%</b>				
3	25.A12.A01.010	costo medio per analisi chimica demoliz e scavi	cad	10,00	350,00	3.500,00
4	25.A15.A10.010	Trasp. mater. scavi/demol. <=5 km mis. banco .	m <sup>3</sup> /km	250,00	1,49	372,50
		<b>mano d'opera € 242,12 pari al 65,00%</b>				
5	25.A15.A10.015	Trasp. mater. scavi/demol. >5<=10 km mis. banco.	m <sup>3</sup> /km	250,00	1,02	255,00
		<b>mano d'opera € 158,51 pari al 62,16%</b>				
6	25.A15.A10.020	Trasp. mater. scavi/demol. >10<=30 km mis. banco.	m <sup>3</sup> /km	1.000,00	0,60	600,00
		<b>mano d'opera € 372,96 pari al 62,16%</b>				
7	25.A15.G10.016	terre e rocce da scavo codice CER 170504	t	130,00	25,72	3.343,60
8	25.A15.G10.040	per sfalci, ramaglie, tronchi escluse le ceppaie cer 200201	t	5,00	151,80	759,00
9	75.A10.A20.020	Decespugliamento totale interventi oltre 100 m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	3.500,00	1,37	4.795,00
		<b>mano d'opera € 3.028,04 pari al 63,15%</b>				
10	75.A10.A60.010	Rimozione e asportazione di ceppaia <1 m <sup>3</sup> a mano	cad	5,00	242,71	1.213,55
		<b>mano d'opera € 853,25 pari al 70,31%</b>				
11	75.A10.A60.020	Rimozione e asportazione di ceppaia <1 m <sup>3</sup> a macchina	cad	30,00	177,05	5.311,50
		<b>mano d'opera € 3.135,91 pari al 59,04%</b>				
12	80.D10.A50.010	Sistemaz. a mano di terreno con scoronamento parti instabili	m <sup>2</sup>	200,00	7,91	1.582,00
		<b>mano d'opera € 1.582,00 pari al 100,00%</b>				
13	80.D10.A50.020	Sistemaz. terreno con ausilio mezzo mecc. x sup >1000 mq	m <sup>2</sup>	2.000,00	4,26	8.520,00
		<b>mano d'opera € 4.877,70 pari al 57,25%</b>				

## Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
14	N,P, 02	Creazione pista di cantiere , discesa da area di cantiere ad alveo  <b>mano d'opera € 3.795,73 pari al 47,15%</b>	corpo	1,0000	8.050,00	8.050,00
15	N.P.01	Realizzazione di opere di sistemazione idraulica in massi 2 CAT. in pietra naturale cementati  <b>mano d'opera € 2.652,00 pari al 7,13%</b>	m <sup>3</sup>	200,00	186,00	37.200,00
16	N.P.03	Taglio di piante, del diametro, misurato a 1.30 met...suolo, eseguito in zona boschiva da 8.01 cm a 40 cm  <b>mano d'opera € 6.375,73 pari al 79,90%</b>	cad	35,00	228,00	7.980,00
17	N.P.04	Realizzazione di opere di sistemazione idraulica in massi di pietra naturale 1 CATEG cementati  <b>mano d'opera € 644,50 pari al 7,49%</b>	m <sup>3</sup>	50,00	172,00	8.600,00
18	N.P.06	Ripristino puntuale opere in pietra site nel rio colatore a cielo aperto  <b>mano d'opera € 10.370,80 pari al 97,84%</b>	corpo	1,0000	10.600,00	10.600,00
19	N.P.5	Svuotamento dai detriti, pulizia e ripristino del colatore lato monte sponda sinistra.  <b>mano d'opera € 25.898,88 pari al 99,23%</b> <b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>	corpo	1,0000	26.100,00	26.100,00
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b> <b>mano d'opera € 66.515,84 pari al 50,06%</b>				<b>132.861,15</b>

01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Geol. S. Grassano	Ing. M. Reggio	Geol. S. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA,  
ESPROPRI E VALLATE

Direttore  
Geol. Giorgio GRASSANO

UFFICIO INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile  
Geol. Stefano BATTILANA

Committente  
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto  
213.07.02

CAPO PROGETTO  
Ing. Marianna Reggio

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO  
Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO  
Responsabile  
Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori  
Geol. Anna Cellino

Rilievi  
Responsabile  
Arch. Ivano Bareggi  
Collaboratori  
Geom. Bartolomeo Caviglia  
Dott. Matteo Previtera  
Geom. Antonella Conti  
Sig. Giuseppe Stragapede  
Geom. Alessandro Bordo  
Geom. Carlo Iacono

Tavole/Disegni/Elaborati grafici  
Responsabile  
Arch. Emiliano Benedetti  
Collaboratori

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)  
Geol. Laura Citernesì

Computi metrici e Capitolato  
Geom. Sergio Grasso

(Progetto prevenzione incendi)  
(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE  
VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA**

Municipio  
Ponente VII

Quartiere  
Voltri

N° prog. tav. N° tot. tav.  
- --

Oggetto della tavola  
**Quadro economico**

Scala Data  
1:100 Novembre 2023

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 21196  
Codice PROGETTAZIONE 213.07.02  
Codice OPERA  
Codice ARCHIVIO

Tavola N°  
**C 05  
E-Gtec**

**" INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA."**

**Quadro Economico**

<b>A</b>	<b>IMPORTO LAVORI</b>		
A1	Importo soggetto a ribasso d'asta		
	<b>Totale A</b>	€	<b>132.861.15</b>
<b>B</b>	<b>ONERI DELLA SICUREZZA</b>		
B1	Oneri diretti	€	9.237.49
B2	Oneri speciali della sicurezza	€	
	<b>Totale B</b>	€	<b>9.237.49</b>
<b>C</b>	<b>OPERE IN ECONOMIA</b>	€	<b>6.000.00</b>
	<b>TOTALE IMPORTO A BASE GARA (A + B + C)</b>	€	<b>148.098.64</b>
<b>D</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE</b>		
1	Lavori in Economia non ricompresi nell'appalto	€	45.000.00
2	Spese di Progettazione, sicurezza e coordinamento, collaudo, frazionamenti terreni, etc (I.V.A. compresa)	€	9.857.69
3	Allacciamenti a pubblici servizi (ENEL TELECOM)	€	5.000.00
4	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	5.000.00
5	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	1.500.00
6	IVA 22% sui lavori e oneri della sicurezza	€	32.581.70
7	Incentivo funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016	€	2.961.97
	<b>Totale D</b>	€	<b>101.901.36</b>
	<b>TOTALE GENERALE</b>	€	<b>250.000.00</b>

Genova, Novembre 2023

Il RUP  
Dott. Geol. Giorgio Grassano

01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Geol. L. Citernesi	Ing. M. Reggio	Geol. S. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA,  
ESPROPRI E VALLATE**

Direttore  
Geol. Giorgio GRASSANO

**UFFICIO INTERVENTI IDROGEOLOGICI**

Responsabile  
Geol. Stefano BATTILANA

Committente  
**ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI**

Progetto  
**213.07.02**

CAPO PROGETTO  
Ing. Marianna Reggio

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO  
Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO  
Responsabile Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori Geol. Anna Cellino

Rilievi  
Responsabile Arch. Ivano Bareggi  
Collaboratori Geom. Bartolomeo Caviglia  
Dott. Matteo Previtera  
Geom. Antonella Conti  
Sig. Giuseppe Stragapede  
Geom. Alessandro Bordo  
Geom. Carlo Iacono

Tavole/Disegni/Elaborati grafici  
Responsabile Arch. Emiliano Benedetti  
Collaboratori

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)  
Geol. Laura Citernesi

Computi metrici e Capitolato  
Geom. Sergio Grasso

(Progetto prevenzione incendi)  
(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE  
VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA**

Municipio Ponente VII

Quartiere Voltri

N° prog. tav. - N° tot. tav. --

Oggetto della tavola  
**Piano di Sicurezza e Coordinamento**

Scala 1:100 Data Novembre 2023

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 21196 Codice PROGETTAZIONE 213.07.02 Codice OPERA Codice ARCHIVIO

Tavola N°  
**C 06  
E-Gtec**



COMUNE DI GENOVA

COMUNE DI GENOVA

- DECRETO LEGISLATIVO 81/08 –  
PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO  
INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA  
DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA.

Committente: Comune di Genova

Emissione 10 dicembre 2023

CSP: **Geol. Laura Citernes**

Genova 10 dicembre 2023



Area cantiere

Direzione flusso torrente



COMUNE DI GENOVA

Sommario

1	identificazione e descrizione DELL’Intervento .....	6
1.1	Indirizzo del cantiere .....	6
1.2	Descrizione sintetica dell’intervento .....	6
1.3	Descrizione del contesto in cui è collocata l’area di cantiere .....	8
1.3.1	Dati tecnici del sito .....	8
	Caratteristiche area del cantiere .....	9
1.3.2	Natura del terreno .....	9
2	Anagrafica del cantiere.....	9
2.1	Committenti delle opere .....	9
2.2	Responsabile dei lavori .....	9
2.3	Direttore dei lavori .....	9
2.4	Coordinatore per la progettazione in possesso dei requisiti previsti dall’art. 98 comma 1 lettera a e comma 2 .....	9
2.5	Coordinatore per l’esecuzione in possesso dei requisiti previsti dall’art. 98 comma 1 lettera a e comma 2 .....	9
2.6	Azienda Sanitaria Locale competente per territorio .....	10
3	IMPRESE APPALTATRICI, SUBAPPALTATRICI E LAVORATORI AUTONOMI COINVOLTI: .....	10
4	DATA PRESUNTA INIZIO CANTIERE .....	10
5	DURATA PREVISTA PER L’ESECUZIONE DEI LAVORI.....	10
6	NUMERO MASSIMO ADDETTI .....	10
7	IMPORTO DELLE OPERE .....	10
8	STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA .....	10
9	PROGRAMMA LAVORI .....	10
10	RELazione concernente l’individuazione dei rischi in riferimento all’area ed all’organizzazione del cantiere e alle loro interferenze .....	12



COMUNE DI GENOVA

11	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE, MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE .....	14
11.1	Modalità da seguire per la recinzione del cantiere accessi e segnalazioni .....	14
11.1.1	Protezioni o misure di sicurezza contro possibili rischi provenienti dall'ambiente esterno ...	14
11.1.2	Rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante.....	15
11.2	Organizzazione del cantiere .....	15
11.2.1	Viabilità di cantiere.....	15
11.2.2	Servizi igienico assistenziali .....	15
11.2.3	Dislocazione degli impianti di cantiere.....	15
11.2.4	Dislocazione delle zone di carico e scarico.....	15
11.2.5	Zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e rifiuti.....	15
11.2.6	Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio e di esplosione .....	15
11.2.7	Disposizioni per organizzare i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione .....	15
11.2.8	Disposizioni affinché i datori di lavoro di ciascuna impresa esecutrice, dei cantieri, adiacenti, consultino preventivamente i Rappresentante per la Sicurezza dei Lavoratori fornendo loro chiarimenti sul contenuto del P.S.C., sul quale gli stessi può formulare proposte. ....	16
12	DURATA PREVISTA DEL CANTIERE (UOMINI/GIORNO) .....	16
13	Durata prevista delle lavorazioni.....	16
14	PRESCRIZIONI OPERATIVE, MISURE PREVENTIVE PROTETTIVE, DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN RIFERIMENTO ALLE INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI .....	16
14.1	Cronoprogramma e analisi dei rischi e delle interferenze e misure preventive .....	16
14.2	Verifica periodica del PSC.....	16
15	MACCHINARI, APPARECCHIATURE ED ATTREZZATURE DI CANTIERE.....	16
15.1	misure di PREVENZIONE relative all'uso di apprestamenti, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, da parte di piu' imprese e lavoratori autonomi .....	17
15.2	Escavatore – macchine movimento terra.....	17
	Nel cantiere verrà utilizzata la seguente tipologia di escavatore: terna a cingoli.....	17
	Riferimenti normativi applicabili .....	17



COMUNE DI GENOVA

15.2.1	Rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante il lavoro .....	17
15.2.2	Misure di prevenzione .....	17
15.2.3	Istruzioni per gli Addetti .....	17
15.2.4	Dispositivi di protezione individuale .....	17
15.3	Installazione ed impiego dell'impianto elettrico di cantiere .....	17
15.3.1	Riferimenti normativi applicabili .....	17
15.3.2	Misure di prevenzione ed istruzione per gli Addetti .....	18
15.4	Utilizzo di camion .....	19
15.4.1	Rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante il lavoro .....	19
15.4.2	Misure di prevenzione e istruzione per gli Addetti .....	19
15.4.3	Dispositivi di protezione individuale .....	19
15.5	Impiego della betoniera a bicchiere rotante .....	20
15.5.1	Riferimenti normativi applicabili .....	20
15.5.2	Rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante il lavoro .....	20
15.5.3	Misure di prevenzione e istruzione per gli Addetti .....	20
15.5.4	Dispositivi di protezione individuale .....	21
15.5.5	Dispositivi di protezione individuale .....	21
15.6	Sega circolare a banco .....	21
15.6.1	Rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante il lavoro .....	21
15.6.2	Misure di prevenzione e istruzioni per gli Addetti .....	21
15.6.3	Dispositivi di protezione individuale .....	22
15.7	Martello demolitore .....	22
15.7.1	Rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante il lavoro .....	22
15.7.2	Misure di prevenzione e istruzioni per gli Addetti .....	23
15.7.3	Dispositivi di protezione individuale .....	23
15.8	Impastatore per calcestruzzo .....	23



COMUNE DI GENOVA

15.8.1	Rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante il lavoro .....	23
15.8.2	Misure di prevenzione e istruzioni per gli Addetti .....	23
15.8.3	Dispositivi di protezione individuale .....	24
15.9	Utilizzo di flessibile .....	24
15.9.1	Riferimenti normativi applicabili .....	24
15.9.2	Misure di prevenzione e istruzioni per gli Addetti .....	25
15.9.3	Dispositivi di protezione individuale .....	25
15.10	Trapano.....	25
15.10.1	Riferimenti normativi applicabili .....	25
15.10.2	Misure di prevenzione e istruzioni per gli Addetti .....	26
15.11	Utilizzo di utensili elettrici portatili .....	26
15.11.1	Riferimenti normativi applicabili .....	26
15.11.2	Rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante il lavoro ...	27
15.11.3	Dispositivi di protezione individuale .....	27
15.12	Impiego degli utensili a mano.....	27
15.12.1	Riferimenti normativi applicabili .....	27
15.12.2	Rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante il lavoro ...	27
15.12.3	Misure di prevenzione e istruzioni per gli Addetti .....	27
15.12.4	Dispositivi di protezione individuale .....	28
16	CONTROLLO E MANUTENZIONE DEI MEZZI.....	28
17	MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI .....	28
17.1	Riferimenti normativi applicabili .....	28
17.2	Misure di prevenzione e istruzioni per gli Addetti .....	28
17.3	Dispositivi di protezione individuale .....	29
18	ESPOSIZIONE AL RUMORE .....	29
18.1	Attività interessate .....	29



COMUNE DI GENOVA

18.1.1	Riferimenti normativi applicabili .....	29
18.1.2	Dispositivi di protezione individuale .....	29
18.1.3	Sorveglianza sanitaria .....	29
19	prevenzione incendi ed emergenze .....	30
19.1	Numeri telefonici di rilevante interesse .....	30
19.2	Numeri telefonici di cantiere.....	31
20	primo soccorso, SORVEGLIANZA, VERIFICHE E CONTROLLI .....	32
20.1	Primo soccorso e misure di emergenza.....	32
20.2	Pacchetti di medicazione.....	32
21	COORDINAMENTO E COOPERAZIONE .....	33
21.1	Sorveglianza sanitaria .....	33
22	DOCUMENTAZIONE DI CANTIERE.....	34
23	CONCLUSIONI .....	35

## 1 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

### 1.1 *Indirizzo del cantiere*

Via Delle Fabbriche, località Girumin, sponda sinistra T. Cerusa alle spalle dell'abitato di Voltri

### 1.2 *Descrizione sintetica dell'intervento*

Il tratto indagato si colloca a valle di Via delle Fabbriche in sponda sinistra del T. Cerusa

In particolare, è prevista la realizzazione di un'opera di protezione alla fondazione del muro d'argine, realizzata attraverso il posizionamento di massi cementati all'interno di una trincea adiacente al muro e sottomessa rispetto al livello dell'alveo attuale, CFR RELAZIONE TECNICA ING. Marianna Reggio

Inoltre è previsto l'intervento puntuale, ove si ravvisano i punti sottoescavati, attraverso il posizionamento di massi intasati mediante il cemento, posizionati in modo tale da non costituire intralcio o ingombro alla corrente. L'intervento sarà protratto indicativamente per una lunghezza pari a 65 m circa, circa 50 m a monte della scaletta di discesa in alveo e 15 a valle.

Lo scopo dell'intervento è intasare solamente i vuoti creati dall'erosione, senza modificare la sezione idraulica del corso d'acqua che rimarrà immutata.



## COMUNE DI GENOVA

L'intervento sarà completato dalla pulizia della sponda destra, dove sarà rimosso il materiale detritico accumulato e riprofilata la sponda stessa, così da eliminare gli intralci al libero deflusso della corrente. Verranno asportate le alberature che insistono in alveo e sarà ridistribuito il materiale lapideo che attualmente costituisce accumuli che possono intralciare il normale deflusso della corrente, ridefinendo la sezione idraulica ad oggi parzialmente ostruita.

Essendo poi la zona di intervento posta in corrispondenza della parte esterna della curvatura e, di conseguenza, sottoposta ad una forza di trascinamento molto forte, si ipotizza uno scavo di fondazione sottomesso di almeno 1 m rispetto al livello di fondo alveo e un conseguente ammorsamento della scogliera alla stessa profondità.

Le fasi di lavoro saranno pertanto riassumibili nei seguenti punti.

1. Realizzazione e delimitazione area di cantiere in corrispondenza dell'area di parcheggio lungo Via Delle Fabbriche, posta a monte del civico 149.
2. Ripristino di un accesso esistente all'alveo presso la sponda sinistra mediante esecuzione di pista di cantiere per l'accesso di mezzi e maestranze
3. Attività di sghiaimento in alveo mediante asportazione del materiale di sovralluvionamento, al fine di regolarizzare il profilo longitudinale e trasversale;
4. Realizzazione di savanella longitudinale di ampiezza non superiore ad 1.00-1.20 metri in adiacenza al muro d'argine sinistro, da eseguirsi con modalità cautelative di scavo a campione, con singoli tratti della lunghezza non superiore ad 8-10 metri lineari e profondità massima di 1 metro;
5. Con il materiale di risulta dalla realizzazione di savanella e dalla rettifica di cui al punto 3) creazione di argine provvisorio immediatamente adiacente a quest'ultima e finalizzato alla deviazione degli scorrimenti idraulici verso il centro alveo;
6. Getto di cls magro e riempimento progressivo della savanella, da monte verso valle, con ciottoli e blocchi litoidi reperiti dalle fasi di cui ai punti 3) e 4) ed eventualmente integrati con massi per scogliere di 1° Categoria (da 300 a 1000 kg), progressivamente fino al raggiungimento della pregressa quota d'alveo e mediante contestuale intasamento degli spazi interstiziali con cls magro;
7. intasamento degli spazi interstiziali con cls magro;
8. oltre alle attività di cui al punto 6) saranno eseguiti puntuali interventi di occlusione e sottomurazione – sempre con pietre e cemento – delle cavità alla base del muro d'argine, createsi a seguito dei fenomeni di erosione ad opera delle acque;
9. Demolizione della struttura in cemento, debolmente armato, che dalla scaletta discende in alveo dall'argine sinistro, con conferimento a discarica del materiale di risulta;
10. Rimozione dell'argine provvisorio in terra e pietrame;
11. Taglio e rimozione delle alberature in alveo e riprofilatura del versante di sponda destra attraverso la risistemazione del materiale rimaneggiato durante le opere di deposito.
12. Rimozione pista di cantiere e ripristino allo stato ante lavori.
13. Taglio e rimozione piante abbattute o di prossimo crollo;



## COMUNE DI GENOVA

14. Taglio vegetazionale consistente nel decespugliamento di una fascia di terreno spondale;
15. Riprofilatura longitudinale dell'asse dell'impluvio e di locali situazioni di collasso spondale;
16. Interventi di ripristino opere in pietra esistenti, senza alterazione della sezione idraulica
17. Inserimento di opere di ingegneria naturalistica, anche attraverso il recupero di specie lignee ed arbustive reperite in loco, per il controllo dei deflussi delle acque di ruscellamento lungo il versante;
18. Intervento di pulizia del tratto tombinato del Rio senza nome, immediatamente prima dell'immissione nel T. Cerusa.

### 1.3 Descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere

La zona di interesse è rappresentata da un tratto medio vallivo del Torrente Cerusa, un corso d'acqua caratterizzato da profili trasversali quasi sempre asimmetrici, con grandi portate di progetto.

Il tratto indagato si colloca a fianco di Via Delle Fabbriche, che scorre in sponda sinistra del Torrente, delimitata da esso attraverso un muro d'argine che appare in pietra e cemento e presenta un'altezza, rispetto al fondo d'alveo pari a circa 7 – 8 m. La strada è posta a circa 7 m dal fondo alveo ed è costeggiata da un parapetto di circa 1 m che rappresenta la parte sommitale del muro d'argine.

La sponda destra è invece costituita da versante naturale, che presenta ramaglie, materiale lapideo depositato e vere e proprie alberature in alveo

#### 1.3.1 Dati tecnici del sito

- Presenza di linee elettriche aeree posizionate a monte dei fabbricati presenti sulla strada
- Presenza di rete fognaria posta sotto strada
- Presenza rete gas scorre in aderenza lungo il muro d'argine





## COMUNE DI GENOVA

Dalla cartografia dei sottoservizi del Comune di Genova si evince come in zona sia presente sia la rete di gas che la fognatura nera, nonché la rete elettrica posizionata a monte delle abitazioni lungo strada. I civici dell'edificio presente sono i numeri 147 e 149.

### **Caratteristiche area del cantiere**

L'area di cantiere va a coinvolgere il segmento di via delle fabbriche che si sviluppa a valle e a monte del civico 147 come indicato nella mappa di cantiere allegata; l'intervento di messa in sicurezza si concentra a valle della strada, in sponda sinistra del T. Cerusa, ed in particolare circa 50 m a monte dell'edificio e 15 m a valle.

La presenza di persone e di veicoli in transito impone idonea cartellonistica ed impianto semaforico mobile a due carrelli.

### **1.3.2 Natura del terreno**

Area di intervento alveo e scarpata è caratterizzata da una diffusa vegetazione ripariale ed infestanti, il substrato è costituito da depositi alluvionali e da roccia in posto.

## **2 ANAGRAFICA DEL CANTIERE**

Via Delle Fabbriche a monte e a valle del civ 149

### **2.1 Committenti delle opere**

Comune di Genova Area | Area Servizi Tecnici e Operativi |

Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate Via di Francia, 1 piano 16 16149 Genova

Tel.01055 73581 – 73580 - 73550

### **2.2 Responsabile dei lavori**

RUP geol. Giorgio Grassano via di Francia 1 piano 16 16149

### **2.3 Direttore dei lavori**

Geol. Stefano Battilana via di Francia 1 piano 16 16149 Genova

### **2.4 Coordinatore per la progettazione in possesso dei requisiti previsti dall'art. 98 comma 1 lettera a e comma 2**

Geol. Laura Citernesì via di Francia 1 piano 16 16149 Genova

### **2.5 Coordinatore per l'esecuzione in possesso dei requisiti previsti dall'art. 98 comma 1 lettera a e comma 2**

Geol. Laura Citernesì via di Francia 1 piano 16 16149 Genova



COMUNE DI GENOVA

## 2.6 Azienda Sanitaria Locale competente per territorio

Azienda Sanitaria Locale 3 "Genovese" - Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro

### 3 IMPRESE APPALTATRICI, SUBAPPALTATRICI E LAVORATORI AUTONOMI COINVOLTI:

### 4 DATA PRESUNTA INIZIO CANTIERE

2 gennaio 2024

### 5 DURATA PREVISTA PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

120 giorni lavorativi

### 6 NUMERO MASSIMO ADDETTI

3 addetti

### 7 IMPORTO DELLE OPERE

L'importo presunto delle opere, sulla base dei lavori appaltati, è pari a circa € 150.000 che potrebbe subire variazioni in corso d'opera, sia sulla base di nuove esigenze tecniche proposte dall'Impresa appaltatrice che di richieste del Committente delle opere e/o della D.L.

### 8 STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

Vedere computo metrico allegato.

### 9 PROGRAMMA LAVORI

Fase lavorativa n. 1	Installazione del cantiere edile
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trasposto materiali in area di Via delle fabbriche con realizzazione pista</li><li>• Posizionamento recinzione parcheggio Via delle Fabbriche posta a monte del civ 149</li><li>• Posizionamento segnaletica</li><li>• Posizionamento servizi e baracca di cantiere</li><li>• Posizionamento attrezzature e macchinari in area di cantiere</li><li>• Posizionamento cassetta di primo soccorso e estintore</li><li>• Installazione impianto elettrico di cantiere</li><li>• Installazione segnalazioni di cantiere</li></ul>



COMUNE DI GENOVA

Fase lavorativa n. 2	Rampa e pista di accesso
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Posizionamento escavatore per rimozione materiale</li><li>• Accumulo materiale derivante da rimozione</li><li>• Taglio tronchi e arbusti</li><li>• Successivo accumulo</li></ul>

Fase lavorativa n. 3	Rimozione materiale al piede
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Scotico</li><li>• rimaneggiamento</li><li>• Riprofilatura</li><li>• Trasporto dei detriti a discarica</li></ul>

Fase lavorativa n. 4	Posizionamento massi
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Posizionamento massi</li><li>• Cementazione con getto di magrone</li></ul>

Fase lavorativa n. 5	Pulizia e riprofilatura scarpata
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pulizia dell'area</li></ul>

Fase lavorativa n. 6	Pulizia tratto tombinato rio senza nome
	<ul style="list-style-type: none"><li>• pulizia</li></ul>

Fase lavorativa n. 5	Smantellamento cantiere
	<ul style="list-style-type: none"><li>• ripristino situazione pre costruzione piste</li><li>• Rimozione di attrezzature e macchinari</li><li>• Pulizia dell'area;</li></ul>



COMUNE DI GENOVA

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chiusura del cantiere;</li><li>• Consegna dei lavori.</li></ul>
--	---

**10 RELAZIONE CONCERNENTE L'INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI IN RIFERIMENTO ALL'AREA ED ALL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE E ALLE LORO INTERFERENZE**

Fase lavorativa n. 1	Installazione del cantiere edile
Rischi possibili	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schiacciamenti</li><li>• Tagli</li><li>• Lacerazioni</li><li>• Investimenti</li><li>• Lussazioni</li><li>• Abrasioni</li><li>• Elettrocuzioni</li><li>• Cadute</li></ul>

Fase lavorativa n. 2	Rampe e piste di accesso
Rischi possibili	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cadute a livello e dall'alto</li><li>• Tagli</li><li>• Lussazioni</li><li>• Schiacciamenti</li><li>• Inalazione polvere</li><li>• Proiezione di schegge o frammenti</li><li>• Rumore</li><li>• Vibrazione</li><li>• Crolli</li><li>• Lacerazioni</li><li>• Elettrocuzione</li></ul>

Fase lavorativa n. 3	Rimozione materiale al piede del muro
Rischi possibili	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cadute a livello e dall'alto</li><li>• Tagli</li><li>• Lussazioni</li><li>• Schiacciamenti</li><li>• Inalazione polvere</li><li>• Proiezione di schegge o frammenti</li><li>• Rumore</li><li>• Vibrazione</li><li>• Crolli</li></ul>



COMUNE DI GENOVA

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lacerazioni</li><li>• Elettrocuzione</li></ul>
--	--

Fase lavorativa n. 4	Posizionamento massi
Rischi possibili	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inalazione polveri</li><li>• Inalazione sostanze nocive</li><li>• Proiezione di schegge o frammenti</li><li>• Tagli</li><li>• Lussazioni</li><li>• Vibrazioni</li><li>• Rumore</li><li>• Schiacciamenti</li><li>• Eritemi da contatto</li><li>• Elettrocuzione</li><li>• Cadute dall'alto</li><li>• Crolli</li></ul>

Fase lavorativa n. 5	Pulizia e riprofilatura scarpata
Rischi possibili	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inalazione polveri</li><li>• Inalazione sostanze nocive</li><li>• Proiezione di schegge o frammenti</li><li>• Tagli</li><li>• Lussazioni</li><li>• Vibrazioni</li><li>• Rumore</li><li>• Schiacciamenti</li><li>• Elettrocuzione</li></ul>

Fase lavorativa n. 6	Pulizia tratto tombinato rio
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inalazione polveri</li><li>• Inalazione sostanze nocive</li><li>• Proiezione di schegge o frammenti</li><li>• Tagli</li><li>• Lussazioni</li><li>• Vibrazioni</li><li>• Rumore</li><li>• Schiacciamenti</li></ul>



Fase lavorativa n. 7	Smantellamento cantiere
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inalazione polveri</li><li>• Inalazione sostanze nocive</li><li>• Proiezione di schegge o frammenti</li><li>• Tagli</li><li>• Lussazioni</li><li>• Vibrazioni</li><li>• Rumore</li><li>• Schiacciamenti</li><li>• Elettrocuzione</li></ul>

## 11 SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE, MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE

### 11.1 Modalità da seguire per la recinzione del cantiere accessi e segnalazioni

Il cartello di cantiere dovrà essere posizionato all'ingresso dell'area di deposito -sosta del cantiere stesso e dovrà contenere tutte le indicazioni necessarie a qualificare il cantiere, ovvero:

- Estremi autorizzazione comunale riguardante le opere da eseguire
- Descrizione dei lavori oggetto dell'appalto;
- Committente delle opere;
- RUP
- DL
- Progettista delle opere;
- Direttore dei lavori;
- Data inizio lavori;
- Data fine lavori;
- Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione;
- Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

#### 11.1.1 Protezioni o misure di sicurezza contro possibili rischi provenienti dall'ambiente esterno

L'esistenza di interazioni con il contesto impone la presenza di un impianto semaforico e di un preposto durante le fasi di attraversamento dei mezzi

La presenza di persone non addette ai lavori in transito nelle vicinanze del cantiere obbliga ad un'attenta sorveglianza in fase di uscita e entrata dal cantiere.



COMUNE DI GENOVA

### **11.1.2 Rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante**

- Possibilità di trasmissione all'esterno di agenti inquinanti
- Possibilità di propagazione del rumore all'esterno
- Possibili intralci alla viabilità pedonale e veicolare in uscita dal cantiere lungo la strada
- Possibilità intralci viabilità tra cantieri limitrofi

## **11.2 Organizzazione del cantiere**

### **11.2.1 Viabilità di cantiere**

La viabilità del cantiere in oggetto utilizza come via principale via delle Fabbriche e la rampa adiacente, fr pplanimetria allegata

### **11.2.2 Servizi igienico assistenziali**

Verranno nella piazzola limitrofa

### **11.2.3 Dislocazione degli impianti di cantiere**

assenti

### **11.2.4 Dislocazione delle zone di carico e scarico**

La zona di carico e scarico in piazzola

### **11.2.5 Zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e rifiuti**

Non prevista

### **11.2.6 Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio e di esplosione**

Si ritiene di non depositare materiale di questo tipo.

### **11.2.7 Disposizioni per organizzare i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione**

È necessaria una frequente comunicazione tra le ditte operanti in cantiere, la D.L. e il C.S.E. pertanto si predisporranno riunioni periodiche di coordinamento.

Essendo presenti cantieri adiacenti e quindi più imprese si chiede per quanto possibile lo svolgimento delle fasi., principalmente di carico e scarico, in ordine sequenziale in modo da evitare sovrapposizioni e ridurre al minimo i rischi.

Sovrapposizioni di lavorazioni, nell'area del cantiere in oggetto, sono consentite, previa autorizzazione, se poste in zone diverse del cantiere e per lavorazioni non in contrasto tra loro.



COMUNE DI GENOVA

**11.2.8 Disposizioni affinché i datori di lavoro di ciascuna impresa esecutrice, dei cantieri, adiacenti, consultino preventivamente i Rappresentante per la Sicurezza dei Lavoratori fornendo loro chiarimenti sul contenuto del P.S.C., sul quale gli stessi può formulare proposte.**

I datori di lavoro (in qualità di rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori) di ciascuna impresa esecutrice devono fornire chiarimenti sui contenuti del PSC ai lavoratori sul quale gli stessi impresari possono formulare proposte.

I lavoratori autonomi verranno informati dal capo cantiere.

**12 DURATA PREVISTA DEL CANTIERE (UOMINI/GIORNO)**

Incidenza complessiva mano d'opera 50.000 E

Costo giornaliero mano d'opera 280 E

**13 DURATA PREVISTA DELLE LAVORAZIONI**

Uomini giorno = 170

**14 PRESCRIZIONI OPERATIVE, MISURE PREVENTIVE PROTETTIVE, DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN RIFERIMENTO ALLE INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI**

**14.1 Cronoprogramma e analisi dei rischi e delle interferenze e misure preventive**

Le fasi lavorative avverranno quanto più possibile in sequenza salvo future prescrizioni in corso d'opera; la contemporaneità temporale tra le lavorazioni va gestita mantenendo la separazione spaziale all'interno del cantiere.

In questo modo allo stato attuale restano rischi specifici relativi alle lavorazioni stesse o a interferenze con agenti esterni, riducendo però il rischio per le sovrapposizioni spaziali.

**14.2 Verifica periodica del PSC**

Il presente documento redatto in fase di progettazione dei lavori, sarà revisionato qualora necessario, da parte del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori a seguito di eventuali modifiche intervenute, valutando le eventuali proposte delle Ditte e/o Imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere, nonché a verificare che le Ditte e/o Imprese esecutrici adeguino, se necessario, i rispettivi Piani Operativi per la Sicurezza.

**15 MACCHINARI, APPARECCHIATURE ED ATTREZZATURE DI CANTIERE**

Per l'esecuzione dei lavori oggetto del presente documento e quindi per tutte le fasi lavorative indicate ai punti specifici, saranno impiegate, in linea di massima, le seguenti macchine, apparecchiature ed attrezzature:

- Escavatore
- Sega elettrica – utensili elettrici portatili



COMUNE DI GENOVA

- trabattello
- autocarro per trasporto materiali, attrezzature e detriti;
- opere provvisoriale in genere;
- sega circolare da banco;
- betoniera a bicchiere rotante;
- vibratore per calcestruzzo;
- utensili elettrici mobili, trasportabili e portatili (trapani rotoperussori, martelli demolitori elettropneumatici, mole smeriglio angolari, ecc.);
- recinzione e piattaforma con tubi in ferro e tavole in legno;
- scale a mano (all'italiana e doppie);
- pale, picconi, scalpelli, martelli, mazzette, leve, carriola, ecc..

**15.1 misure di PREVENZIONE relative all'uso di apprestamenti, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, da parte di piu' imprese e lavoratori autonomi**

**15.2 Escavatore – macchine movimento terra**

Nel cantiere verrà utilizzata la seguente tipologia di escavatore: terna a cingoli

Riferimenti normativi applicabili

D. lgs. 81/08,

titoloIV “ accordo stato regioni”

**15.2.1 Rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante il lavoro**

- ribaltamenti
- investimenti
- slittamenti cedimenti, cedimenti

**15.2.2 Misure di prevenzione**

- posizionamento stabile del mezzo e assenza persone nel raggio di azione del mezzo

**15.2.3 Istruzioni per gli Addetti**

Gli addetti dovranno verificare che i mezzi utilizzati abbiano caratteristiche tecniche idonee alle lavorazioni e non siano in stato di usura in modo da evitare ogni rischio di inefficienza.

**15.2.4 Dispositivi di protezione individuale**

D. lgs. 81/08 artt dal 78 al 79

- calzature di sicurezza

**15.3 Installazione ed impiego dell'impianto elettrico di cantiere**

**15.3.1 Riferimenti normativi applicabili**

- D. lgs. 81/08 titoloIV capo III artt da 80 a 87, all IX

Individuandosi nella corrente elettrica uno dei maggiori fattori di rischio e pericolosità nelle lavorazioni di cantiere, gli impianti di cantiere, fermo restando che il punto di prelievo



## COMUNE DI GENOVA

dell'energia elettrica sarà messo a disposizione dal Committente delle opere, saranno realizzati da elettricista specializzato il quale rilascerà apposita Dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/08 e lo stesso sarà incaricato delle manutenzioni, modifiche e variazioni che si renderanno necessarie in corso d'opera.

### **15.3.2 Misure di prevenzione ed istruzione per gli Addetti**

PRIMA DELL'ATTIVITA':

- verificare che non esistano elementi della rete di distribuzione dell'energia elettrica che possano costituire pericolo per le lavorazioni e viceversa; se è il caso devono essere presi immediati contatti con l'Ente esercente la rete al fine di individuare e applicare le misure di sicurezza necessarie (es. segnalazioni, delimitazioni, sbarramenti, ecc.) prima dell'inizio delle lavorazioni
- le strutture metalliche dei baraccamenti e delle opere provvisorie i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni situati all'aperto (ad es. la tramoggia per raccolta detriti) devono essere collegati elettricamente a terra in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche, come conseguenza della relazione di calcolo di probabilità prevista dalla normativa vigente
- gli impianti elettrici, di messa a terra ed i dispositivi contro le scariche atmosferiche, quando necessari, devono essere progettati osservando le norme dei regolamenti di prevenzione e quelle di buona tecnica riconosciute; gli impianti sono realizzati, mantenuti e riparati da ditte e/o persone qualificate; la dichiarazione di conformità degli impianti (con gli allegati), la richiesta di omologazione dell'impianto di terra e dei dispositivi contro le scariche atmosferiche sono conservate in cantiere
- prima dell'utilizzo è necessario effettuare una verifica visiva e strumentale delle condizioni di idoneità delle diverse parti degli impianti e dei singoli dispositivi di sicurezza

DURANTE L'ATTIVITA':

- tutto il personale non espressamente Addetto deve evitare di intervenire su impianti o parti di impianto sotto tensione
- qualora si presenti un'anomalia nell'impianto elettrico è necessario segnalarla immediatamente al Responsabile del cantiere
- il personale non deve compiere, di propria iniziativa, riparazioni o sostituzioni di parti di impianto elettrico
- deporre con cura i conduttori elettrici, evitando che intralcino i passaggi, che corrano per terra o che possano comunque essere danneggiati
- verificare sempre l'integrità degli isolamenti prima di impiegare conduttori elettrici per allacciamenti di macchine o utensili
- l'allacciamento al quadro di utensili, macchinari, ecc., deve avvenire sulle prese a spina appositamente predisposte
- non inserire o disinserire macchine o utensili su prese in tensione
- prima di effettuare l'allacciamento verificare che gli interruttori di manovra dell'apparecchiatura e quello a monte della presa siano "aperti" (macchina ferma e tolta tensione alla presa)



## COMUNE DI GENOVA

- se la macchina o l'utensile, allacciati e messi in moto, non funzionano o provocano l'intervento di una protezione elettrica (valvola, interruttore automatico o differenziale) è necessario che l'Addetto provveda ad informare immediatamente il Responsabile del cantiere senza cercare di risolvere il problema autonomamente
- gli Addetti ad interventi su impianti in tensione devono utilizzare se è il caso calzature con suola isolante e guanti isolanti in lattice

### **15.4 Utilizzo di camion**

D. lgs. 81/08 titolo III capo I artt da 70 a 79 , all V, all VI, all VII

Il camion sosterà solo ed esclusivamente nell'area adibita al carico e allo scarico del materiale data l'esigua superficie del cantiere e l'impossibilità per il camion di transitare all'interno dello stesso.

15.4.1 Rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante il lavoro

Investimento di lavoratori da parte della macchina operatrice per errata manovra del guidatore. Schiacciamento del guidatore o di altri lavoratori per il ribaltamento del camion. Pericolo di lesioni per caduta di materiale trasportato o sollevato dalla gru per errore di manovra o per cattiva imbracatura dei carichi.

15.4.2 Misure di prevenzione e istruzione per gli Addetti

L'operatore macchine deve essere opportunamente formato ed aver maturato sufficiente esperienza nell'uso delle macchine per la movimentazione del mezzo.

Prima dell'uso l'operatore deve:

- verificare che l'avvisatore acustico e il segnalatore di retromarcia siano regolarmente funzionanti;
- verificando le condizioni di stabilità della macchina in uso;
- verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche od ostacoli fissi che possano interferire con le manovre.

Durante l'uso della macchina l'operatore deve:

- allontanare preventivamente le persone nel raggio d'influenza della macchina stessa;
  - mantenere durante le operazioni di spostamento il carico sospeso il più vicino possibile al terreno;

### **15.4.3 Dispositivi di protezione individuale**

D. lgs. 81/08 artt dal 78 al 79

Gli operatori devono essere dotati, oltre che della normale attrezzatura antinfortunistica costituita da casco, guanti e scarpe di sicurezza con suola imperforabile, di idonei otoprotettori.



COMUNE DI GENOVA

## **15.5 Impiego della betoniera a bicchiere rotante**

### **15.5.1 Riferimenti normativi applicabili**

- Dlgs 81/08 titolo III capo I artt da 70 a 79 , all V, all VI, all VII

### **15.5.2 Rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante il lavoro**

- È necessario verificare che la macchina in oggetto sia messa in piano e fissata in maniera stabile e sicura
- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni
- elettrici
- rumore
- cesoiamenti, stritolamento
- allergeni
- caduta materiale dall'alto
- polveri, fibre
- getti, schizzi
- lussazioni

### **15.5.3 Misure di prevenzione e istruzione per gli Addetti**

PRIMA DELL'USO:

- verificare la presenza ed efficienza delle protezioni: al bicchiere, alla corona, agli organi di trasmissione, agli organi di manovra
- verificare l'efficienza dei dispositivi di arresto di emergenza
- verificare la presenza e l'efficienza della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia)
- verificare l'integrità dei collegamenti elettrici e di messa a terra per la parte visibile ed il corretto funzionamento degli interruttori e dispositivi di alimentazione e manovra

DURANTE L'USO:

- è vietato manomettere le protezioni
- è vietato eseguire operazioni di lubrificazione, pulizia, manutenzione o riparazione sugli organi in movimento
- nelle betoniere a caricamento manuale le operazioni di carico non devono comportare la movimentazione di carichi troppo pesanti e/o in condizioni disagiate; pertanto è necessario utilizzare le opportune attrezzature manuali quali pale o secchie

DOPO L'USO:

- assicurarsi di aver tolto tensione ai singoli comandi ed all'interruttore generale di alimentazione al quadro
- lasciare sempre la macchina in perfetta efficienza, curandone la pulizia alla fine dell'uso e l'eventuale lubrificazione
- ricontrollare la presenza e l'efficienza di tutti i dispositivi di protezione (in quanto alla ripresa del lavoro la macchina potrebbe essere riutilizzata da altra persona)



COMUNE DI GENOVA

#### **15.5.4 Dispositivi di protezione individuale**

Dlgs 81/08 titolo III capo II artt dal 78 al 79

- guanti
- calzature di sicurezza
- elmetto
- otoprotettori
- maschera per la protezione delle vie respiratorie
- indumenti protettivi (tute)

#### **15.5.5 Dispositivi di protezione individuale**

I lavoratori interessati alla presente procedura esecutiva devono essere dotati della normale attrezzatura antinfortunistica ed in particolare di casco, guanti e scarpe di sicurezza con suola impermeabile.

E' previsto l'uso degli stivali di sicurezza per i lavoratori addetti alle operazioni di getto e vibrazione.

Utilizzare tute da lavoro per coprire al massimo le parti del corpo.

#### **15.6 Sega circolare a banco**

##### **15.6.1 Rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante il lavoro**

- Taglio alle mani
- Infortunio agli occhi
- Lesioni per l'operatore causate per caduta di materiale dall'alto
- Rumore
- Elettrocuzione

##### **15.6.2 Misure di prevenzione e istruzioni per gli Addetti**

La cuffia adempie al suo scopo solo quando è regolata secondo la grandezza della lama e si trova abbassata completamente sul pezzo in lavorazione. La visibilità della linea di taglio può essere garantita mediante apposita fenditura nella parte anteriore della cuffia, cioè quella rivolta verso l'operatore, di larghezza non superiore a 8 mm.

Il coltello divisore della giusta grandezza e spessore, regolato correttamente, impedisce l'inzeppamento del legno contro la lama e con ciò il rigetto.

#### **POSTO DI MANOVRA**

La macchina deve essere installata in posizione tale da garantire la massima stabilità, considerando che anche lievi sbandamenti possono risultare pericolosi per l'addetto. Il banco di lavoro va tenuto pulito da materiali di risulta per evitare polveri che possono provocare irritazioni fastidiose.

Prima dell'uso: registrare la cuffia di protezione in modo che risulti libera la sola parte del disco necessaria per effettuare la lavorazione; registrare il coltello divisore posteriore alla lama a non più di mm 3 dalla dentatura del disco; assicurarsi dell'esistenza degli schermi ai due lati del disco nella parte sottostante del



## COMUNE DI GENOVA

banco di lavoro; attrezzarsi di spingitoid per aiutarsi nel taglio di piccoli pezzi; verificare l'efficienza della macchina e la pulizia della superficie del piano di lavoro e della zona di lavoro; verificare l'esistenza del solido impalcato di protezione se l'ubicazione della sega circolare è a ridosso di ponteggi o di apparecchi di sollevamento dei carichi; verificare l'integrità dei collegamenti elettrici di terra relativamente alla parte visibile; verificare che il cavo di alimentazione elettrica non intralci la lavorazione.

### LAVORAZIONE

La lavorazione di pezzi di piccole dimensioni alle macchine da legno, ancorchè queste siano provviste dei prescritti mezzi di protezione, deve essere effettuata facendo uso di idonee attrezzature quali portapezzi, spingitoid e simili.

Una regola fondamentale di sicurezza vuole che si eviti di arrivare con la mano troppo vicino alla lama ed in ogni caso occorre fare il necessario per tenere le mani fuori dalla linea di taglio ossia dal piano della lama. Spingere il pezzo da tagliare contro la lama con continuità e tenendo le mani distanti dalla lama stessa. Nel caso di taglio di tavole che sporgono molto, dal piano di lavoro si rende opportuno appoggiare l'estremità libera ad un cavalletto.

### EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO

Il grado di protezione minimo per tutti i componenti non deve essere inferiore a IP 44 secondo la classificazione CEI. L'interruttore di alimentazione deve essere dotato di dispositivo che impedisca il riavviamento automatico della macchina dopo una disattivazione dovuta a mancanza di tensione.

Le prese devono essere munite di un dispositivo di ritenuta che eviti il disinnesto accidentale della spina. Non sono ammesse prese a spina mobile.

I cavi devono essere provvisti di rivestimento isolante adeguato alla tensione ed appropriato, ai fini della sua conservazione ed efficacia, alle condizioni di temperatura, umidità ed aggressività dell'ambiente.

#### **15.6.3 Dispositivi di protezione individuale**

Gli operatori devono essere dotati, oltre che della normale attrezzatura antinfortunistica costituita da casco, guanti e scarpe di sicurezza con suola imperforabile, di idonei otoprotettori.

#### **15.7 Martello demolitore**

Dlgs 81/08 titolo III capo I artt da 70 a 79 , all V, all VI, all VII, all XXXV

##### **15.7.1 Rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante il lavoro**

- Caduta di materiale o di parti in demolizione con possibili lesioni ai lavoratori
- Danni prodotti dallo scoppio del serbatoio o dalle tubazioni del compressore
- Inalazione di polveri
- Presenza di rumore con raggiungimento di livelli elevati
- Vibrazioni



COMUNE DI GENOVA

### **15.7.2 Misure di prevenzione e istruzioni per gli Addetti**

Prima di iniziarne l'uso devono essere valutati tutti i fattori che potrebbero determinare il blocco del martello durante le lavorazioni, con la probabile perdita del controllo dello stesso da parte del lavoratore.

Prima di eseguire il collegamento del martello rete di distribuzione, bisogna verificare che:

le pressioni di esercizio del martello siano compatibili con quelle erogate dal compressore di alimentazione;

le manichette siano in buon stato;

sia presente una valvola di scarico per eliminare dell'acqua di condensazione che potrebbe formarsi nella rete di distribuzione.

I collegamenti dei tubi flessibili al serbatoio dell'aria compressa, alla rete di distribuzione o tra tratti di tubo, dovranno essere realizzati con fasce metalliche a bordi non taglienti, fissate mediante appositi morsetti in modo da evitare distacchi accidentali durante le lavorazioni a causa della pressione interna o delle vibrazioni. Devono essere evitati collegamenti con legature mediante fili metallici o di fibre tessili.

### **15.7.3 Dispositivi di protezione individuale**

Dlgs 81/08 titolo III capo II artt dal 78 al 79

I lavoratori interessati alla presente procedura esecutiva devono essere dotati, oltre alla normale attrezzatura antinfortunistica costituita da casco, guanti e scarpe di sicurezza con suola imperforabile, di occhiali di protezione contro le schegge per le operazioni di demolizione e di ortoprotettori durante l'uso del martello demolitore.

### **15.8 Impastatore per calcestruzzo**

Dlgs 81/08 titolo III capo I artt da 70 a 79 , all V, all VI, all VII, all XXXV

#### **15.8.1 Rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante il lavoro**

- Azione irritante
- Elettrocuzione
- Cadute operatore
- Presenza di rumore con raggiungimento di livelli elevati
- Vibrazioni

#### **15.8.2 Misure di prevenzione e istruzioni per gli Addetti**

Contro il rischio di cadute gli operatori devono evitare operazioni comportanti la diminuzione dell'equilibrio, quali afferrare la benna ad un'altezza superiore a quella del corpo o impigliare il vibratore nel reticolo dei ferri d'armatura.



## COMUNE DI GENOVA

Per prevenire i rischi di elettrocuzione è necessario l'uso di apparecchi con una tensione non superiore a 50 volt verso terra.

Per prevenire l'azione irritante del cemento sulla pelle (eczema da cemento dovuta all'abrasione meccanica sulla cute delle sue particelle) risulta indispensabile l'uso di guanti e tute da lavoro. I lavoratori addetti allo spandimento del calcestruzzo possono essere esposti pure agli effetti nocivi degli additivi del calcestruzzo: a tal fine risulta utile la massima protezione delle parti del corpo.

Gli interventi anti-vibrazione devono condurre alla riduzione delle vibrazioni, tenuto conto del progresso tecnico e della possibilità di disporre di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, oppure portare alla riduzione dell'esposizione individuale alle vibrazioni, alternando per l'operatore l'uso degli strumenti scuotenti con altri lavori di diversa natura.

La vibrazione è un'operazione che avviene in zona umida perché gli operatori si trovano i piedi a contatto con la massa bagnata del calcestruzzo fresco: pertanto gli utensili elettrici devono essere alimentati con tensione non superiore a 50 Volt verso terra.

### **15.8.3 Dispositivi di protezione individuale**

Dlgs 81/08 titolo III capo II artt dal 78 al 79

I lavoratori interessati alla presente procedura esecutiva devono essere dotati della normale attrezzatura antinfortunistica ed in particolare di casco, guanti e scarpe di sicurezza con suola impermeabile.

E' previsto l'uso degli stivali di sicurezza durante il getto e la vibrazione.

Utilizzare tute da lavoro per coprire al massimo le parti del corpo.

### **15.9 Utilizzo di flessibile**

#### **15.9.1 Riferimenti normativi applicabili**

Dlgs 81/08 titolo III capo I artt da 70 a 79 , all V, all VI, all VII

Per i lavori all'aperto, ferma restando l'osservanza di tutte le altre disposizioni relative agli utensili elettrici portatili, è vietato l'uso di utensili a tensione superiore a 220 Volt verso terra: nei lavori in luoghi bagnati o molto umidi, e nei lavori a contatto od entro grandi masse metalliche, è vietato l'uso di utensili elettrici portatili a tensione superiore a 50 Volt verso terra. Se l'alimentazione degli utensili è fornita da una rete a bassa tensione attraverso un trasformatore, questo deve avere avvolgimenti, primario e secondario, separati ed isolati tra loro, e deve funzionare col punto mediano dell'avvolgimento secondario collegato a terra (dlgs 81/08).

Gli utensili elettrici portatili e gli apparecchi elettrici mobili devono avere un isolamento supplementare di sicurezza fra le parti interne in tensione e l'involucro metallico esterno (dlgs 81/08).



COMUNE DI GENOVA

### **15.9.2 Misure di prevenzione e istruzioni per gli Addetti**

Le attrezzature devono possedere cuffie del tipo registrabile che devono consentire di evitare il contatto accidentale con la mola di rotazione.

Il pezzo in lavorazione deve poter essere posizionato entro un apposito elemento, per appoggiare i pezzi in lavorazione, del tipo regolabile.

Le levigatrici devono essere protette contro il contatto accidentale: devono pertanto essere protette nella parte abrasiva non utilizzata durante l'operazione lavorativa.

Prima di utilizzare un'apparecchiatura elettrica, bisognerà controllare che i cavi di alimentazione della stessa e quelli usati per derivazioni provvisorie non presentino parti logore nell'isolamento in quanto deve essere assolutamente evitato l'impiego di cavi deteriorati. La presenza di punti di logoramento lungo il cavo deve essere occasione per la sostituzione dello stesso evitando la riparazione con nastro isolante. Dopo l'utilizzo i cavi di alimentazione dell'apparecchiatura devono essere accuratamente ripuliti e riposti, in quanto gli isolamenti in plastica ed in gomma si deteriorano a contatto con oli e sostanze grasse.

### **15.9.3 Dispositivi di protezione individuale**

Dlgs 81/08 titolo III capo II artt dal 78 al 79

I lavoratori interessati alla presente procedura esecutiva devono essere dotati della normale attrezzatura antinfortunistica ed in particolare di casco, guanti e scarpe di sicurezza con suola imperforabile.

Per la protezione dalle schegge deve essere installato un apposito schermo sull'attrezzatura adatto ad intercettare schegge o frammenti incandescenti. In alternativa è consentito utilizzare occhiali o visiera protettiva.

## **15.10 Trapano**

### **15.10.1 Riferimenti normativi applicabili**

D. lgs. 81/08 titolo III capo I artt da 70 a 79 , all V, all VI, all VII

Per i lavori all'aperto, ferma restando l'osservanza di tutte le altre disposizioni relative agli utensili elettrici portatili, è vietato l'uso di utensili a tensione superiore a 220 Volt verso terra: nei lavori in luoghi bagnati o molto umidi, e nei lavori a contatto od entro grandi masse metalliche, è vietato l'uso di utensili elettrici portatili a tensione superiore a 50 Volt verso terra. Se l'alimentazione degli utensili è fornita da una rete a bassa tensione attraverso un trasformatore, questo deve avere avvolgimenti, primario e secondario, separati ed isolati tra loro, e deve funzionare col punto mediano dell'avvolgimento secondario collegato a terra (D. lgs. 81/08).



## COMUNE DI GENOVA

Gli utensili elettrici portatili e gli apparecchi elettrici mobili devono avere un isolamento supplementare di sicurezza fra le parti interne in tensione e l'involucro metallico esterno (D. lgs. 81/08).

Gli utensili e gli apparecchi elettrici portatili devono essere costruiti in ogni particolare a regola d'arte secondo quanto è prescritto dalle norme di buona tecnica per gli utensili e gli apparecchi di questo tipo. Sull'involucro degli utensili e degli apparecchi devono essere riprodotti in materia indelebile e facilmente visibile, oltre alle indicazioni prescritte dalle norme di buona tecnica il simbolo consistente in un quadrato entro altro di lato doppio avente lunghezza non inferiore a 5 mm, riducibili a 3 mm per gli apparecchi la cui dimensione massima non superi i 15 cm (rif. D. M. 20-11-1968).

### **15.10.2 Misure di prevenzione e istruzioni per gli Addetti**

Il trapano è un utensile di uso comune, adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale ad alimentazione prevalentemente elettrica.

Esso è costituito essenzialmente da un motore elettrico, da un giunto meccanico detto mandrino e dalla punta vera e propria.

In caso di utilizzo di utensili elettrici non intralciare le zone di passaggio con i cavi degli utensili elettrici; impugnare saldamente il trapano per le due maniglie ed eseguire il lavoro in posizione stabile; verificare l'integrità dei cavi di alimentazione.

Prima di utilizzare un'apparecchiatura elettrica, bisognerà controllare che i cavi di alimentazione della stessa e quelli usati per derivazioni provvisorie non presentino parti logore nell'isolamento in quanto deve essere assolutamente evitato l'impiego di cavi deteriorati. La presenza di punti di logoramento lungo il cavo deve essere occasione per la sostituzione dello steso evitando la riparazione con nastro isolante. Dopo l'utilizzo i cavi di alimentazione dell'apparecchiatura devono essere accuratamente ripuliti e riposti, in quanto gli isolamenti in plastica ed in gomma si deteriorano a contatto con oli e sostanze grasse

### **15.11 Utilizzo di utensili elettrici portatili**

#### **15.11.1 Riferimenti normativi applicabili**

D. lgs. 81/08 titolo III capo I artt da 70 a 79 , all V, all VI, all VII, all XXXV

Per i lavori all'aperto, ferma restando l'osservanza di tutte le altre disposizioni relative agli utensili elettrici portatili, è vietato l'uso di utensili a tensione superiore a 220 Volt verso terra: nei lavori in luoghi bagnati o molto umidi, e nei lavori a contatto od entro grandi masse metalliche, è vietato l'uso di utensili elettrici portatili a tensione superiore a 50 Volt verso terra. Se l'alimentazione degli utensili è fornita da una rete a bassa tensione attraverso un trasformatore, questo deve avere avvolgimenti, primario e secondario, separati ed isolati tra loro, e deve funzionare col punto mediano dell'avvolgimento secondario collegato a terra (D. lgs. 81/08).



## COMUNE DI GENOVA

Gli utensili elettrici portatili e gli apparecchi elettrici mobili devono avere un isolamento supplementare di sicurezza fra le parti interne in tensione e l'involucro metallico esterno (D. lgs. 81/08).

Gli utensili e gli apparecchi elettrici portatili devono essere costruiti in ogni particolare a regola d'arte secondo quanto è prescritto dalle norme di buona tecnica per gli utensili e gli apparecchi di questo tipo. Sull'involucro degli utensili e degli apparecchi devono essere riprodotti in materia indelebile e facilmente visibile, oltre alle indicazioni prescritte dalle norme di buona tecnica il simbolo consistente in un quadrato entro altro di lato doppio avente lunghezza non inferiore a 5 mm, riducibili a 3 mm per gli apparecchi la cui dimensione massima non superi i 15 cm (rif. D. M. 20-11-1968).

### **15.11.2 Rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante il lavoro**

- Elettrocuzione

### **15.11.3 Dispositivi di protezione individuale**

D. lgs. 81/08 titolo III capo II artt dal 78 al 79

I lavoratori interessati alla presente procedura esecutiva devono essere dotati della normale attrezzatura antinfortunistica ed in particolare di casco, guanti e scarpe di sicurezza con suola imperforabile.

## **15.12 Impiego degli utensili a mano**

### **15.12.1 Riferimenti normativi applicabili**

D. lgs. 81/08 titolo III capo I artt da 70 a 79 , all V, all VI, all VII

### **15.12.2 Rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante il lavoro**

- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni
- caduta degli stessi utensili dall'alto

### **15.12.3 Misure di prevenzione e istruzioni per gli Addetti**

PRIMA DELL'USO:

- controllare che l'utensile non sia deteriorato
- sostituire i manici che presentino incrinature o scheggiature
- verificare il corretto fissaggio del manico
- selezionare il tipo di utensile adeguato all'impiego
- per punte e scalpelli utilizzare idonei paracolpi ed eliminare le sbavature dalle impugnature

DURANTE L'USO:

- impugnare saldamente l'utensile
- assumere una posizione corretta e stabile



## COMUNE DI GENOVA

- distanziare adeguatamente gli altri Lavoratori
- non utilizzare in maniera impropria l'utensile
- non abbandonare gli utensili nei passaggi ed assicurarli da un'eventuale caduta dall'alto
- utilizzare adeguati contenitori per riporre gli utensili di piccola taglia

DOPO L'USO:

- pulire accuratamente l'utensile
- riporre correttamente gli utensili
- controllare lo stato d'uso dell'utensile

### **15.12.4 Dispositivi di protezione individuale**

D. lgs. 81/08 titolo III capo II artt dal 78 al 79

- guanti
- elmetto
- calzature di sicurezza
- occhiali

## **16 CONTROLLO E MANUTENZIONE DEI MEZZI**

I controlli e la manutenzione dei mezzi dovranno essere eseguiti come previsto dalla normativa vigente e dalle specifiche presenti nei libretti di uso e manutenzione dei mezzi stessi con la periodicità prevista dagli stessi libretti.

## **17 MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI**

### **17.1 Riferimenti normativi applicabili**

- D. lgs. 81/08 titolo III capo I artt da 70 a 79 , all V, all VI, all VII

### **17.2 Misure di prevenzione e istruzioni per gli Addetti**

PRIMA DELL'ATTIVITA':

- le lavorazioni devono essere organizzate al fine di ridurre al minimo la movimentazione manuale dei carichi anche attraverso l'impiego di idonee attrezzature meccaniche per il trasporto ed il sollevamento

•

DURANTE L'ATTIVITA':

- per i carichi che non possono essere movimentati meccanicamente occorre utilizzare strumenti per la movimentazione ausiliata (carriole, carrelli) e ricorrere ad accorgimenti organizzativi quali la riduzione del peso del carico e dei cicli di sollevamento e la ripartizione dei carichi tra più Addetti
- tutti gli Addetti devono essere informati e formati in particolar modo su: il peso dei carichi, il centro di gravità o il lato più pesante, le modalità di lavoro corrette ed i rischi conseguenti



### 17.3 Dispositivi di protezione individuale

D. lgs. 81/08 titolo III capo II artt dal 78 al 79

- guanti
- calzature di sicurezza
- elmetto

## 18 ESPOSIZIONE AL RUMORE

### 18.1 Attività interessate

Tutte le attività che comportano per il Lavoratore un'esposizione personale superiore ad 80 dB(A)

#### 18.1.1 Riferimenti normativi applicabili

- D. lgs. 81/08 titolo III capo II artt da 70 a 79 , all V, all VI, all VII, all XXXIV
- Regolamenti di igiene locali

#### 18.1.2 Dispositivi di protezione individuale

D. lgs. 81/08 titolo III capo II artt dal 78 al 79

- otoprotettori (cuffie, archetti, tamponi)

#### 18.1.3 Sorveglianza sanitaria

Comunque, nel caso in esame si può ritenere che l'esposizione dei Lavoratori impiegati nell'esecuzione delle opere, possa essere compresa tra 80 e 85 dB(A) secondo una valutazione standard operata sia sul tipo di macchinario impiegato che sui tempi di esposizione al rumore, di cui si espone tabella comparativa:

Attività lavorativa	% tempo di lavoro	Leq
Installazione cantiere	1	77
Demolizioni e realizzazione di lavori di rifacimento e di costruzione in genere	20	86
Finiture in genere e smobilizzo del cantiere	4	79
Pausa fisiologica	1	72
	Fascia di esposizione	Tra 80 e 85



COMUNE DI GENOVA

	per la mansione	
--	-----------------	--

Fermo restando il principio di adottare da parte dell'Impresa di cui sopra le soluzioni tecniche, procedurali ed organizzative per l'abbattimento e/o la riduzione del rumore prodotto negli ambienti di lavoro, compatibilmente con le esigenze tecniche richieste dalle lavorazioni (sostituzione del macchinario e/o attrezzatura rumorosa con altra meno rumorosa, sostituzione di parti usurate, ingrassaggi periodici, ecc.), il personale dell'Impresa appaltatrice dovrà attenersi a quanto di seguito riportato:

- evitare di sostare senza motivo alcuno in vicinanza delle macchine e/o apparecchiature più rumorose
- non accedere alle aree e/o zone a "rischio uditivo" eventualmente segnalate da specifici cartelli monitori
- evitare il più possibile la produzione di rumori "inutili" come ad esempio la battitura e/o caduta di metalli e/o tavolate
- segnalare immediatamente al proprio Capo cantiere qualsiasi guasto e/o mal funzionamento di macchine e/o apparecchiature che possono essere causa dell'aumento della rumorosità
- assicurare e mantenere il buon serraggio di pezzi in lavorazione, di ripari, di pannelli e di quanto altro possa essere causa di rumori e/o vibrazioni
- assicurare, ove è necessario e con le cautele previste, la lubrificazione e/o ingrassaggio di parti in movimento che possono essere causa di rumore

Come previsto da D. lgs. 81/08, i Lavoratori dell'Impresa appaltatrice delle opere e quelli di Imprese e/o Ditte operanti in regime di subappalto, per le lavorazioni che li esponcano a livello superiore a 80 dB(A), dovranno essere provvisti di otoprotettori (tappi auricolari o cuffie antirumore) da usare durante l'esecuzione delle lavorazioni rumorose di cantiere

## 19 PREVENZIONE INCENDI ED EMERGENZE

Nelle zone e/o ambienti del cantiere interessate ai lavori nei quali si impieghi il cannello a gas per la stesura delle guaine bituminose o similari, dovrà essere tenuto a disposizione del personale almeno un estintore portatile di tipo adatto per fuochi di classe A-B-C, che dovrà essere sottoposto a verifica semestrale da parte di ditta autorizzata, la cui data di effettuazione dovrà essere riportata sul cartellino appeso all'estintore stesso.

Alle lavorazioni presentanti rischio di incendio non dovrà mai essere destinata una sola persona.

Si procederà alla nomina del preposto per la gestione delle emergenze prima dell'apertura del cantiere.

### 19.1 Numeri telefonici di rilevante interesse

Carabinieri	Tel.	112
-------------	------	-----



COMUNE DI GENOVA

Polizia	Tel.	112
Vigili del Fuoco	Tel.	112
Emergenza Sanitaria	Tel.	112

**19.2 Numeri telefonici di cantiere**

Committente delle opere Comune Genova RUP Geol. Giorgio grassano	Tel.	3355686526
Impresa appaltatrice	Tel.	
Capo Cantiere	Tel.	
CSE – Geol. Laura Citernesì	Tel.	3384911153
DL – Geol Stefano Battilana	Tel.	3480130315

NORME DI COMPORTAMENTO IN CASO DI EMERGENZA

MISURE PREVENTIVE

È vietato fumare e fare uso di fiamme se non nelle zone prescritte

È vietato gettare nei cestini mozziconi di sigarette, materiali infiammabili, ecc.

Non manomettere gli estintori presenti ed altri dispositivi di sicurezza

Non ingombrare con materiale gli spazi antistanti gli estintori e le uscite di emergenza

IN CASO DI EMERGENZA

Chiunque rilevi fatti anomali che possano far presumere un'incombente "situazione di pericolo" che non possa essere prontamente eliminata da un intervento diretto, deve avvisare immediatamente il Capo cantiere.

In caso di incendio

qualora si sviluppi un principio d'incendio presso i locali di lavoro, compatibilmente con le proprie capacità e senza compromettere la propria incolumità, la persona al momento presente si accerta delle proporzioni dell'incendio e se possibile utilizza i mezzi antincendio ivi disponibili per spegnerlo. Qualora l'incendio sia tale da rendere vano o inefficace detto intervento, dare



## COMUNE DI GENOVA

immediatamente l'allarme allontanando tutte le persone presenti presso i locali di lavoro pericolosi ed avvisare prontamente i VIGILI DEL FUOCO 112

### PRECAUZIONI PARTICOLARI

Se possibile provvedere a mettere fuori tensione l'impianto elettrico e/o le apparecchiature elettriche presenti in prossimità della zona coinvolta dall'incendio.

Non usare mai acqua per spegnere incendi su apparecchiature elettriche e/o elettroniche in tensione.

### IN CASO DI EVACUAZIONE

Mantenere la calma e non farsi prendere dal panico

Evitare di correre, spingersi ed urlare

Seguire le istruzioni di seguito indicate per un esodo rapido ed ordinato

Abbandonare rapidamente le zone di lavoro seguendo i cartelli indicatori in conformità alle istruzioni impartite dal Responsabile incaricato e lasciare l'edificio attraverso le apposite uscite.

È VIETATO IN OGNI CASO PRENDERE INIZIATIVE DI ALCUN GENERE

ESSE POTREBBERO COMPROMETTERE LA VOSTRA INCOLUMITÀ

## 20 PRIMO SOCCORSO, SORVEGLIANZA, VERIFICHE E CONTROLLI

Durante lo svolgimento dei lavori da parte del Datore di lavoro dell'Impresa appaltatrice delle opere e/o per tramite del Capo cantiere dovrà essere disposta ed effettuata la sorveglianza dello stato degli ambienti esterni e di quelli interni oggetto dei lavori, con valutazione di diversi fattori ambientali e tecnici, ovvero della recinzione, delle vie di transito, delle opere provvisorie, delle attrezzature, delle macchine, dei luoghi e dei posti di lavoro, e di quanto altro possa influire sulle condizioni di salute e sicurezza dei Lavoratori e di terze persone presenti nelle aree del cantiere.

### 20.1 Primo soccorso e misure di emergenza

- All'interno del cantiere dovrà essere sempre presente un addetto preposto alla gestione delle emergenze

### 20.2 Pacchetti di medicazione

In conformità al (D. lgs. 81/08) il cantiere di lavoro sarà dotato di una cassetta contenente il pacchetto di medicazione avente come minimo il seguente contenuto come definito dal D.M. 28 Luglio 1958:



## COMUNE DI GENOVA

- un tubetto di sapone in polvere;
- una bottiglia da gr. 250 di alcool denaturato;
- tre fiale da cc. 2 di alcool iodato all'1%;
- due fiale da cc. 2 di ammoniaca;
- un preparato antiustione;
- un rotolo di cerotto adesivo da m. 1x cm. 2;
- due bende di garza idrofila da m. 5 x cm. 5 ed una da m. 5 x cm. 7;
- dieci buste da 5 compresse di garza idrofila sterilizzata da cm. 10 x 10;
- tre pacchetti da gr. 20 di cotone idrofilo;
- tre spille di sicurezza;
- un paio di forbici;
- guanti monouso;
- istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti e di prestare i primi soccorsi in attesa del medico.

### NORME DI PRIMO SOCCORSO AGLI INFORTUNATI

Chiamate immediatamente un medico in tutti i casi gravi.

Inviare, occorrendo, dopo il primo soccorso, il paziente dal medico.

Non eseguite mai pratiche mediche di cui non vi sentite sicuri o che possano riuscire nocive al paziente.

Non date mai bevande alle persone prive di sensi.

TRASGRESSORI DELLE NORME DEL SUDDETTO DECRETO SARANNO PUNITI CON LE CONTRAVVENZIONI  
PREVISTE DAL D. lgs. 81/08

## 21 COORDINAMENTO E COOPERAZIONE

È necessaria la massima collaborazione e coordinazione di tutti gli addetti alle varie lavorazioni presenti contemporaneamente nel cantiere.

In relazione a quanto disposto dal D. lgs. 81/08 i Lavoratori dell'Impresa appaltatrice nonché delle Imprese e/o Ditte operanti in regime di subappalto, impiegati nel cantiere, dovranno risultare sottoposti a "sorveglianza sanitaria" effettuata da Medico competente finalizzata ad accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al tipo e/o mansione di lavoro a cui verranno destinati i Lavoratori, nonché ad accertamenti periodici finalizzati al controllo delle condizioni di salute dei Lavoratori e ad esprimere un giudizio per l'espletamento delle mansioni specifiche dei Lavoratori medesimi.

### 21.1 Sorveglianza sanitaria

- la sorveglianza sanitaria è obbligatoria per tutti gli Addetti
- la periodicità delle visite mediche è stabilita dal medico competente



COMUNE DI GENOVA

## 22 DOCUMENTAZIONE DI CANTIERE

Presso il cantiere edile temporaneo, a disposizione dell'Organo di vigilanza nonché del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, a cura dell'Impresa appaltatrice delle opere, dovrà essere tenuta la seguente documentazione:

- copia della “notifica preliminare” inviata alla A.S.L. ed alla Direzione Provinciale del Lavoro competente per territorio a cura del Committente delle opere
- copia del presente Piano di Sicurezza e Coordinamento debitamente compilato nella sezione anagrafica aziendale
- copia del POS di ogni impresa edile presente in cantiere
- copia della valutazione revisionale di impatto acustico nell'ambiente (L. 447/95 art. 8 c. 6) inviata al Comune di Arenzano.
- copia del Rapporto sulla valutazione all'esposizione al rischio rumore dei Lavoratori di ciascuna Ditta e/o Impresa operante nel cantiere edile (D. lgs. 81/08)
- denuncia di nuovo lavoro all'I.N.A.I.L. di zona da parte di ciascuna Impresa operante nel cantiere edile
- copia di iscrizione alla C.C.I.A.A. di ciascuna Ditta e/o Impresa operante nel cantiere edile
- copia attestante la posizione e la regolarità contributiva I.N.A.I.L. per ciascuna Ditta e/o Impresa operante nel cantiere edile
- copia attestante la posizione e la regolarità contributiva I.N.P.S. per ciascuna Ditta e/o Impresa operante nel cantiere edile
- dichiarazione del C.C.N.L. applicato ai Lavoratori dipendenti di ciascuna Ditta e/o Impresa operante nel cantiere edile
- certificato iscrizione alla cassa edile per ciascuna Impresa operante nel cantiere edile
- registro degli infortuni per ciascuna Ditta e/o Impresa operante nel cantiere edile
- copia del libro unico dei Lavoratori dipendenti per ciascuna Ditta e/o Impresa operante nel cantiere edile
- registro delle vaccinazioni antitetaniche per i Lavoratori dipendenti per ciascuna Impresa operante nel cantiere edile
- registro delle visite mediche obbligatorie per i per i Lavoratori dipendenti per ciascuna Ditta e/o Impresa operante nel cantiere edile
- certificati di idoneità alla mansione dei Lavoratori a firma del Medico competente di ciascuna Ditta e/o Impresa operante nel cantiere edile
- registro di consegna dei Dispositivi di Protezione Individuali a ciascun Lavoratore di ciascuna Ditta e/o Impresa operante nel cantiere edile
- certificato di conformità al Decreto 37/08 per l'installazione dell'impianto di cantiere rilasciato dalla Ditta installatrice
- denuncia dell'impianto di terra da parte dell'Impresa appaltatrice delle opere ai sensi del D. lgs. 81/08
- denuncia dell'impianto di protezione contro i fulmini per le opere provvisorie da parte dell'Impresa appaltatrice delle opere ai sensi del D. lgs. 81/08 inviata alla sede ISPESL (mod. A) o, in alternativa, il calcolo della probabilità di fulminazione per le opere provvisorie di cui sopra (autoprotezione ai sensi delle norme CEI 81-1 e 81-4)
- verbale di prima verifica dell'impianto a terra a firma di persona abilitata
- denuncia di installazione di eventuali apparecchiature di sollevamento di portata superiore a 200 kg
- certificati di verifica semestrale degli estintori d'incendio



**COMUNE DI GENOVA**

- schede tecnico-tossicologiche dei prodotti, dei preparati e delle sostanze impiegate nell'ambito del cantiere da parte di ciascuna Ditta e/o Impresa operante nel cantiere edile
- libretti di manutenzione per le macchine utilizzate in cantiere contrassegnate da marchio CE o dichiarazione del Datore di lavoro di ciascuna Ditta e/o Impresa operante nel cantiere attestante l'idoneità alle norme prevedente per le macchine acquistate prima dell'entrata in vigore del D. lgs. 459/96.

**23 CONCLUSIONI**

Il presente "Piano di Sicurezza e Coordinamento" è stato redatto preventivamente sulla base delle informazioni ricevute dal Committente delle opere, sull'esame del Capitolato d'appalto nonché sulla base di specifico sopralluogo effettuato presso il cantiere sito in via Delle Fabbriche Val Cerusa Voltri, Genova

Genova, 10.12.2023

CSP

Geol. Laura Citernesì

Per accettazione il Datore di lavoro dell'Impresa affidata ed esecutrice delle opere

.....

ALLEGATI: pianta cantiere, costi sicurezza, diagramma fasi lavorative



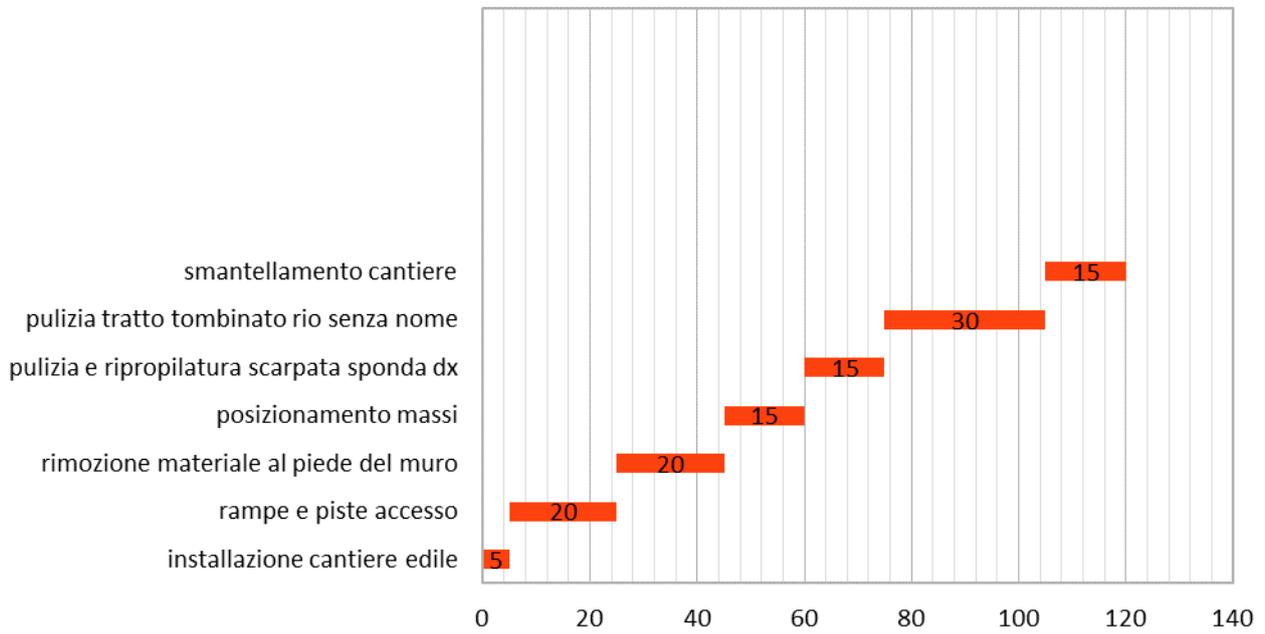
COMUNE DI GENOVA





COMUNE DI GENOVA

### Fasi lavorative Cantiere Cerusa Località GIRUMIN





COMUNE DI GENOVA

Girumin Val Cerusa

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO - SICUREZZA

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	95.F10.A10.010	Cartello generale di cantiere 1	cad	1,00	345,00	345,00
				1,00		
2	95.A10.A10.010	Montaggio smontaggio recinzione pannelli grigliati 200,00	m	200,00	7,16	1.432,00
				200,00		
3	95.A10.A10.015	Nolo di recinzione pannelli grigliati 200,00*120	m	24.000,00	0,10	2.400,00
				24.000,00		
4	95.C10.025.010	cassetta primo soccorso 1	cad	1,00	79,34	79,34
				1,00		
5	95.C10.A10.050	Servizio igienico chimico mobile per ogni mese 4	cad	4,00	172,50	690,00
				4,00		
6	95.F10.A10.020	Cartello segnaletica obbligo divieto pericolo. visib 23 m 6+4	cad	10,00	14,58	145,80
				10,00		
7	95.E10.A20.010	protezione ferri armatura 30	cad	30,00	0,74	22,20
				30,00		
8	95.A10.A40.010	Impianto semaforico valutato a giorno 88	giorno	88,00	31,05	2.732,40
				88,00		
9	95.A10.A05.010	Ammortamento giornaliero quadro elettrico cantiere 12 prese 88	giorno	88,00	1,30	114,40
				88,00		



COMUNE DI GENOVA

Girumin Val Cerusa

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO - SICUREZZA

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
10	95.A10.A60.010	Passerelle o andatoie larghezza minima 80 cm 10,00	m	10,00 10,00	40,56	405,60
11	95.C10.A20.010	Locale spogliatoio per i primi 12 mesi 1	cad	1,00 1,00	870,75	870,75
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>						<b>9.237,49</b>



COMUNE DI GENOVA

COMUNE DI GENOVA  
- DECRETO LEGISLATIVO 81/08 –  
FASCICOLO dell' OPERA  
INTERVENTO DI “PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA DELLE  
FABBRICHE IN VAL CERUSA.”

Committente: Comune di Genova

Emissione 11 dicembre 2023  
CSP: **Geol. Laura Citernesi**

Genova 11 dicembre 2023





Sommario .....	2
1 INTRODUZIONE .....	3
2 CONTENUTI.....	4
3 RIFERIMENTI ALLA DOCUMENTAZIONE DI SUPPORTO .....	4

## 1 INTRODUZIONE

Secondo quanto prescritto dall'art. 91 del D. Lgs. 81/2008, il Fascicolo dell'opera è preso in considerazione al lato di eventuali lavori successivi sull'opera stessa. Tale fascicolo contiene "le informazioni utili ai fini della prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori" coinvolti in operazioni di manutenzione. Sotto l'aspetto della prevenzione dai rischi, il fascicolo rappresenta quindi uno schema della pianificazione della sicurezza per gli interventi di manutenzione. Il fascicolo deve essere aggiornato in corso di costruzione (a cura del CSE) e durante la vita di esercizio dell'opera in base alle eventuali modifiche alla stessa (a cura del committente/gestore). Il fascicolo accompagna l'opera per tutta la sua durata di vita.

## 2 CONTENUTI

Il Fascicolo comprende tre capitoli:

CAPITOLO I – la descrizione sintetica dell'opera e l'indicazione dei soggetti coinvolti (scheda I)

CAPITOLO II – l'individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie, per gli interventi successivi prevedibili sull'opera, quali le manutenzioni ordinarie e straordinarie, nonché per gli altri interventi successivi già previsti o programmati (schede II-1, II-2 e II-3). Le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera sono le misure preventive e protettive incorporate nell'opera o a servizio della stessa, per la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera. Le misure preventive e protettive ausiliarie sono, invece, le altre misure preventive e protettive la cui adozione è richiesta ai datori di lavoro delle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera. Al fine di definire le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e quelle ausiliarie, devono essere presi in considerazione almeno i seguenti elementi:

accessi ai luoghi di lavoro;

sicurezza dei luoghi di lavoro;

impianti di alimentazione e di scarico;

approvvigionamento e movimentazione materiali;



## COMUNE DI GENOVA

approvvigionamento e movimentazione attrezzature;

igiene sul lavoro;

interferenze e protezione dei terzi.

Il fascicolo fornisce, inoltre, le informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera, necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza, nonché le informazioni riguardanti le modalità operative da adottare per:

utilizzare le stesse in completa sicurezza;

mantenerle in piena funzionalità nel tempo, individuandone in particolare le verifiche, gli interventi manutentivi necessari e la loro periodicità.

CAPITOLO III - i riferimenti alla documentazione di supporto esistente (schede III-1, III-2 e III-3).

## CAPITOLO I DESCRIZIONE DELL'OPERA E L'INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI INTERESSATI

### DESCRIZIONE SINTETICA DELL' OPERA

L'intervento coinvolge la difesa spondale in sinistra orografica del T. Cerusa in via delle Fabbriche a Voltri nei pressi del civico 147. E' la messa in opera di massi nelle zone dove di evidenziano fenomeni di sottoescavazione in sponda sinistra. In dettaglio le lavorazioni riguarderanno Realizzazione e delimitazione area di cantiere in corrispondenza dell'area di parcheggio lungo Via Delle Fabbriche, posta a monte del civico 149.

1. Ripristino di un accesso esistente all'alveo presso la sponda sinistra mediante esecuzione di pista di cantiere per l'accesso di mezzi e maestranze
2. Attività di sghiaimento in alveo mediante asportazione del materiale di sovralluvionamento, al fine di regolarizzare il profilo longitudinale e trasversale;
3. Realizzazione di savanella longitudinale di ampiezza non superiore ad 1.00-1.20 metri in adiacenza al muro d'argine sinistro, da eseguirsi con modalità cautelative di scavo a campione, con singoli tratti della lunghezza non superiore ad 8-10 metri lineari e profondità massima di 1 metro;
4. Con il materiale di risulta dalla realizzazione di savanella e dalla rettifica di cui al punto 3) creazione di argine provvisorio immediatamente adiacente a quest'ultima e finalizzato alla deviazione degli scorrimenti idraulici verso il centro alveo;
5. Getto di cls magro e riempimento progressivo della savanella, da monte verso valle, con ciottoli e blocchi litoidi reperiti dalle fasi di cui ai punti 3) e 4) ed eventualmente integrati con massi per scogliere di 1° Categoria (da 300 a 1000 kg), progressivamente fino al raggiungimento della pregressa quota d'alveo e mediante contestuale intasamento degli spazi interstiziali con cls magro;
6. intasamento degli spazi interstiziali con cls magro;



**COMUNE DI GENOVA**

7. oltre alle attività di cui al punto 6) saranno eseguiti puntuali interventi di occlusione e sottomurazione – sempre con pietre e cemento – delle cavità alla base del muro d'argine, createsi a seguito dei fenomeni di erosione ad opera delle acque;
8. Demolizione della struttura in cemento, debolmente armato, che dalla scaletta discende in alveo dall'argine sinistro, con conferimento a discarica del materiale di risulta;
9. Rimozione dell'argine provvisorio in terra e pietrame;
10. Taglio e rimozione delle alberature in alveo e riprofilatura del versante di sponda destra attraverso la risistemazione del materiale rimaneggiato durante le opere di manutenzione del materiale depositato.
11. Rimozione pista di cantiere e ripristino allo stato ante lavori.
12. Taglio e rimozione piante abbattute o di prossimo crollo;
13. Taglio vegetazionale consistente nel decespugliamento di una fascia di terreno spondale;
14. Riprofilatura longitudinale dell'asse dell'impiuvio e di locali situazioni di collasso spondale;
15. Interventi di ripristino opere in pietra esistenti, senza alterazione della sezione idraulica
16. Inserimento di opere di ingegneria naturalistica, anche attraverso il recupero di specie lignee ed arbustive reperite in loco, per il controllo dei deflussi delle acque di ruscellamento lungo il versante;
17. Intervento di pulizia del tratto tombinato del Rio senza nome, immediatamente prima dell'immissione nel T. Cerusa.

Durata presunta lavori

120 gg

***Soggetti interessati***

***Committente delle opere***

Comune di Genova

***Responsabile dei lavori***

RUP Geol. Giorgio Grassano

***Coordinatore per la progettazione***

Geol. Laura Citernesì



COMUNE DI GENOVA

**Coordinatore per l'esecuzione**

Geol. Laura Citernesi

**Direttore Lavori**

Geol. Stefano Battilana

**CAPITOLO II** Individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie

1. Per la realizzazione di questa parte di fascicolo sono utilizzate come riferimento le successive schede, che sono sottoscritte dal soggetto responsabile della sua compilazione. 2.1 La scheda II-1 è redatta per ciascuna tipologia di lavori prevedibile, prevista o programmata sull'opera, descrive i rischi individuati e, sulla base dell'analisi di ciascun punto critico (accessi ai luoghi di lavoro, sicurezza dei luoghi di lavoro, ecc.), indica le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e quelle ausiliarie. Tale scheda è corredata, quando necessario, con tavole allegate, contenenti le informazioni utili per la miglior comprensione delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed indicanti le scelte progettuali effettuate allo scopo, come la portanza e la resistenza di solai e strutture, nonché il percorso e l'ubicazione di impianti e sottoservizi; qualora la complessità dell'opera lo richieda, le suddette tavole sono corredate da immagini, foto o altri

documenti utili ad illustrare le soluzioni individuate. 2.2 La scheda II-2 è identica alla scheda II-1 ed è utilizzata per eventualmente adeguare il fascicolo in fase di esecuzione dei lavori ed ogniqualvolta sia necessario a seguito delle modifiche intervenute in un'opera nel corso della sua esistenza. Tale scheda sostituisce la scheda II-1, la quale è comunque conservata fino all'ultimazione dei lavori. 2.3 La scheda II-3 indica, per ciascuna misura preventiva e protettiva in dotazione dell'opera, le informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza, nonché consentire il loro utilizzo in completa sicurezza e permettere al committente il controllo della loro efficienza

SCHEDA II-1 misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori: realizzazione difesa spondale a protezione	Codice scheda	
--	---------------	--



COMUNE DI GENOVA

difesa arginale in sponda sinistra T. Cerusa		

Tipologia di intervento: manutentivo e di controllo	Rischi individuati
Sfalcio delle erbe infestanti e taglio dei cespugli e degli alberi	Annegamento; investimento di persone, mezzi e attrezzature nelle movimentazioni; caduta di materiale dall'alto; scivolamento

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Ubicazione sottoservizi

**Legenda**

- Reti idrocarburi
- Wind
- Aster (illuminazione pubblica)
- SasterNet spa
- Tim
- CAE teleriscaldamento
- ENEL
- Rete gas
- Fognatura nera
- Fognatura mista



COMUNE DI GENOVA

PUNTI critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Accesso diretto dalla carreggiata stradale, occorre prevedere la segnaletica prevista per i cantieri provvisori stradali e regolamentare l'accesso dei mezzi attraverso personale "moviere"
Sicurezza luoghi lavoro		
Impianti di alimentazione e scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiale		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		
Tavole allegate		

SCHEDA II-2 Adeguamento delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e ausiliarie

Tipologia dei lavori:accesso per manutenzione corredo drenante	Codice scheda	
--	---------------	--



COMUNE DI GENOVA

Tipologia di intervento: manutentivo e di controllo	Rischi individuati: seppellimento

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Si puo' accedere mediante strada e con dispositivi di sicurezza DPI III cat	
Sicurezza luoghi lavoro	Agganciarsi linea vita con imbracatura di legge	
Impianti di alimentazione e scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiale	Inferiore 25 KG	
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		



COMUNE DI GENOVA

Tavole allegate

Elaborato tecnico copertura (cfr documentazione progettuale)

SCHEDA II-3 informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni sicurezza e modalità utilizzo e controllo efficienza delle stesse

Codice scheda		

Misure preventive e protettive in dotazione opera previste	Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza	Modalità utilizzo	Verifiche e controlli	periodicità	interventi	periodicità
Ganci scarpata	Accesso con DPI		Ganci e funi se esposti	annuale	Controllo e tenuta	Annuale

**CAPITOLO III** Indicazioni per la definizione dei riferimenti della documentazione di supporto esistente

Comune di Genova via Di Francia 1 piano 6

**Il Coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva, Genova 11 dicembre 2023**

Geol. Laura Citernesì

01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Geol. L. Citernesi	Ing. M. Reggio	Geol. S. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA,  
ESPROPRI E VALLATE**

Direttore  
Geol. Giorgio GRASSANO

**UFFICIO INTERVENTI IDROGEOLOGICI**

Responsabile  
Geol. Stefano BATTILANA

Committente  
**ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI**

Progetto  
**213.07.02**

CAPO PROGETTO  
Ing. Marianna Reggio

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO  
Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO  
Responsabile Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori Geol. Anna Cellino

Rilievi  
Responsabile Arch. Ivano Bareggi  
Collaboratori Geom. Bartolomeo Caviglia  
Dott. Matteo Previtera  
Geom. Antonella Conti  
Sig. Giuseppe Stragapede  
Geom. Alessandro Bordo  
Geom. Carlo Iacono

Tavole/Disegni/Elaborati grafici  
Responsabile Arch. Emiliano Benedetti  
Collaboratori

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)  
Geol. Laura Citernesi

Computi metrici e Capitolato  
Geom. Sergio Grasso

(Progetto prevenzione incendi)  
(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE  
VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA**

Municipio Ponente VII

Quartiere Voltri

N° prog. tav. - N° tot. tav. --

Oggetto della tavola  
**Cronoprogramma**

Scala 1:100 Data Novembre 2023

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

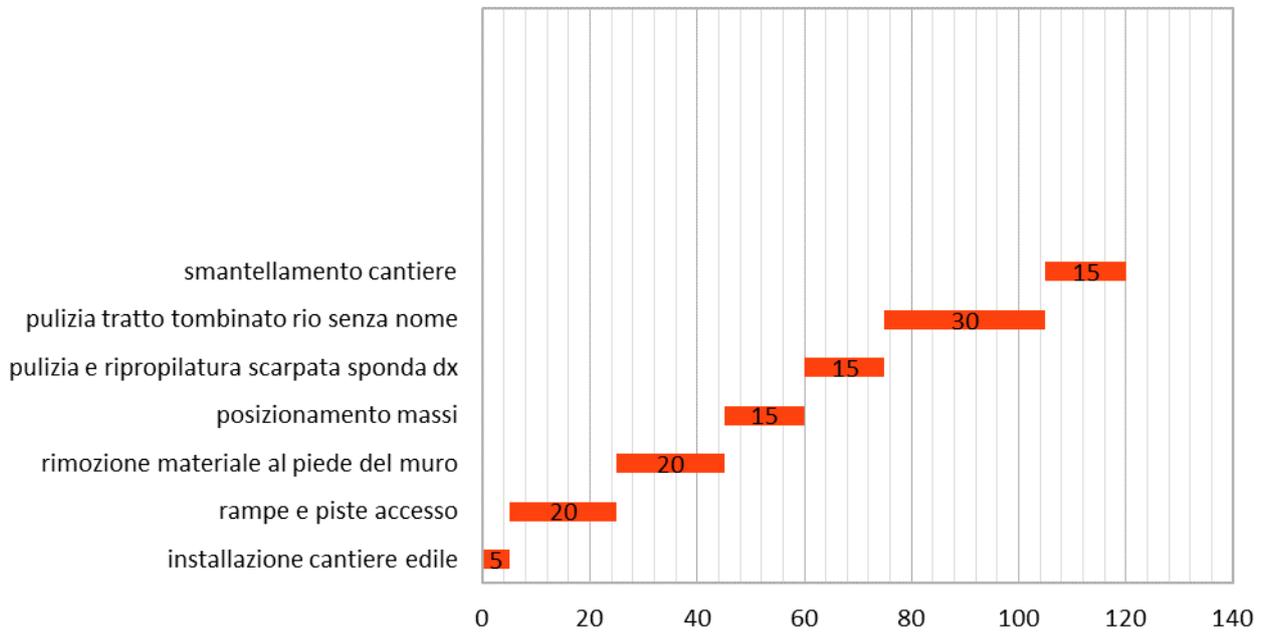
Codice MOGE 21196 Codice PROGETTAZIONE 213.07.02 Codice OPERA Codice ARCHIVIO

Tavola N°  
**C 07  
E-Gtec**



COMUNE DI GENOVA

### Fasi lavorative Cantiere Cerusa Località GIRUMIN



01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Ing. M. Reggio	Ing. M. Reggio	Geol. S. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA,  
ESPROPRI E VALLATE

Direttore  
Geol. Giorgio GRASSANO

UFFICIO INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile  
Geol. Stefano BATTILANA

Committente  
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto  
213.07.02

CAPO PROGETTO  
Ing. Marianna Reggio

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO  
Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO  
Responsabile  
Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori  
Geol. Anna Cellino

Rilievi  
Responsabile  
Arch. Ivano Bareggi  
Collaboratori  
Geom. Bartolomeo Caviglia  
Dott. Matteo Previtera  
Geom. Antonella Conti  
Sig. Giuseppe Stragapede  
Geom. Alessandro Bordo  
Geom. Carlo Iacono

Tavole/Disegni/Elaborati grafici  
Responsabile  
Arch. Emiliano Benedetti  
Collaboratori

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)  
Geol. Laura Citernesì

Computi metrici e Capitolato  
Geom. Sergio Grasso

(Progetto prevenzione incendi)  
(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE  
VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA**

Municipio  
Ponente VII

Quartiere  
Voltri

N° prog. tav. - N° tot. tav. --

Oggetto della tavola  
**Capitolato Speciale d'Appalto**

Scala 1:100  
Data Novembre 2023

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 21196  
Codice PROGETTAZIONE 213.07.02  
Codice OPERA  
Codice ARCHIVIO

Tavola N°  
**C 08  
E-Gtec**



COMUNE DI GENOVA

**INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE  
SPONDALE VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA.**

PROGETTO ESECUTIVO

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**C08**

## INDICE

### INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA.1

<b>PARTE I - DESCRIZIONE LAVORAZIONI.....</b>	<b>5</b>
ART.1 - OGGETTO DELL'APPALTO.....	5
ART.2 - DEFINIZIONE ECONOMICA DELL'APPALTO .....	5
ART.3 - DEFINIZIONE DELL'OGGETTO DELL'APPALTO .....	6
ART.4 - QUALIFICAZIONE .....	6
ART.5 - INTERPRETAZIONE DEL PROGETTO .....	6
ART.6 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO.....	7
ART.7 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO .....	9
ART.8 - CONSEGNA DEI LAVORI .....	9
ART.9 - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE .....	10
ART.10 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI .....	12
ART.11 - VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA.....	12
ART.12 - VARIAZIONI AL PROGETTO E CORRISPETTIVO .....	13
ART.13 - CONTESTAZIONI E RISERVE .....	13
ART.14 - NORME DI SICUREZZA .....	15
ART.15 - SUBAPPALTI.....	17
ART.16 - ADEMPIMENTI IN MATERIA DI LAVORO DIPENDENTE, PREVIDENZA E ASSISTENZA. .....	19
ART.17 - SINISTRI .....	19
ART.18 - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	20
ART.18.1 - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE RELATIVAMENTE ALLA GESTIONE DELL'ALLERTA METEO .....	28
ART.19 - ORDINI DI SERVIZIO .....	30
ART.20 - INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE.....	30
ART.21 - RAPPRESENTANZA DELL'IMPRESA.....	31
ART.22 - DANNI DI FORZA MAGGIORE .....	31
<b>PARTE II - QUALITÀ DEI MATERIALI.....</b>	<b>32</b>
ART.23 - MATERIALI IN GENERE .....	32
ART.24 - ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO.....	33
ART.25 - MATERIALI INERTI .....	34
ART.26 - ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO .....	36
ART.27 - ARMATURE PER CALCESTRUZZO.....	36

ART.28 - PRODOTTI DI LEGNO E A BASE DI LEGNO .....	37
ART.29 - PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE.....	37
ART.30 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI .....	41
ART.31 - OPERE E STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO.....	41
ART.32 - CONDOTTE .....	50
ART.33 - OPERE IN LEGNO .....	51
ART.34 - MATERIALI IN GENERALE.....	53
<b>PARTE III - SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI .....</b>	<b>54</b>
ART.35 - SCAVI IN GENERE.....	54
ART.36 - RILEVATI E RINTERRI.....	57
ART.37 - MANUTENZIONE DEI RILEVATI .....	58
ART.38 - FONDAZIONI DIRETTE.....	59
ART.39 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI. BONIFICA DELL'AMIANTO .....	60
ART.40 - IMPALCATURE E PONTEGGI PROVVISORIALI .....	62
ART.41 - OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO .....	64
ART.42 - PALIFICAZIONI.....	76
ART.43 - STRUTTURE IN ACCIAIO .....	80
ART.44 - OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE .....	83
ART.45 - SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI .....	87
ART.46 - MASSI .....	90
ART.47 - MALTE DA INIEZIONE.....	91
ART.48 - DISPOSIZIONI FINALI .....	92
<b>PARTE IV - NORME DI MISURAZIONE.....</b>	<b>93</b>
ART.49 - SCAVI .....	93
ART.50 - DEMOLIZIONI .....	94
ART.51 - RILEVATI O RINTERRI .....	95
ART.52 - PARATIE E CASSERI.....	95
ART.53 - CONGLOMERATI CEMENTIZI .....	96
ART.54 - RIEMPIMENTI DI PIETRAME A SECCO .....	96
ART.55 - MURATURE IN GENERE .....	96
ART.56 - LAVORI IN METALLI FERROSI.....	97
ART.57 - TUBAZIONI IN GENERE .....	97
ART.58 - MASSI .....	99
ART.59 - NOLEGGI .....	99
ART.60 - TRASPORTI .....	100
ART.61 - MATERIALI A PIE' D'OPERA O IN CANTIERE.....	100

ART.62 - MANO D'OPERA .....	101
<b>PARTE V – ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SU OPERE E MATERIALI.....</b>	<b>101</b>
ART.63 - CONTROLLI REGOLAMENTARI SUL CONGLOMERATO CEMENTIZIO .....	101
ART.64 - CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO FRESCO.....	111
ART.65 - CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO IN CORSO D'OPERA .....	115

## **PARTE I - DESCRIZIONE LAVORAZIONI**

### **ART.1 - OGGETTO DELL'APPALTO**

1. L'appalto, "a misura", consiste nell'esecuzione di tutti i relativi lavori e forniture necessari per INTERVENTI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA.
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto.

### **ART.2 - DEFINIZIONE ECONOMICA DELL'APPALTO**

1. L'importo complessivo stimato dei lavori e delle forniture compresi nell'appalto ammonta a € 148.098,64 (centoquarantottomilanovantotto/64), di cui € 9.237,49 (novemiladuecentotrentasette/49) relativi a oneri della sicurezza ed Euro 6.000,00 (seimila/00) per le opere in economia.
2. La quota riferita al costo della mano d'opera, dedotta dal prezzario della Regione Liguria anno 2023 aggiornato al 28/12/2022, ammonta ad EURO 66.515,84 (sessantaseimilacinquecentoquindici/84) corrispondente al 50,06 % dell'importo lavori.
3. Gli oneri per la sicurezza 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.
4. L'ammontare degli oneri per la sicurezza previsti rappresenta la stima dei costi dedicati esclusivamente alla sicurezza sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.

### **ART.3 - DEFINIZIONE DELL'OGGETTO DELL'APPALTO**

Il contratto è stipulato a “misura” ai sensi dell’art. 3, lett.m) dell’Allegato 1.7 del Codice; il prezzo convenuto, può variare in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, ferme restando le condizioni previste dal presente capitolato. Gli elenchi prezzi unitari, soggetti a ribasso, costituiscono gli elenchi dei prezzi unitari contrattuali. I lavori di “intervento di protezione argine spondale Via Delle Fabbriche, in Val Cerusa

### **ART.4 - QUALIFICAZIONE**

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

CATEGORIA prevalente	IMPORTO	%
OG8	132.861,15 €	100 %

### **ART.5 - INTERPRETAZIONE DEL PROGETTO**

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

Il contratto è stipulato interamente “a misura”

IN SINTESI, le fasi dell’intervento si suddividono in due tratti così schematizzati:

- in alveo, in corrispondenza della sponda sinistra, per una lunghezza complessiva di circa 65 metri;
- in scarpata, nella zona a monte di Via Delle Fabbriche, per una lunghezza complessiva di circa 50 metri.

In alveo si prevede:

- la realizzazione di un’unghia di protezione al piede dell’argine esistente, costituito da massi e cemento, di lunghezza complessiva pari a 65 m, di profondità pari a 1 m ed estensione trasversale pari a 1.5 m., oltre a scavi di sbancamento per la regolarizzazione

dell'alveo stesso.

- L'intasamento dei vuoti puntuali presenti nel muro d'argine attraverso massi e cemento.
- La pulizia vegetazionale della sponda sinistra e della sponda destra, dove sarà rimosso il materiale detritico accumulato così da eliminare gli ingombri in alveo.

In scarpata si prevede:

- interventi computati come lavori in economia, costituiti da sistemazioni idrogeologiche dei terreni attraversati, con adozione anche di tecniche di ingegneria naturalistica, taglio piante e riprofilatura dell'impluvio e di locali collassi spondali.
- Pulizia del tombino sottostrada, al di sotto di Via delle Fabbriche, immediatamente a monte dell'immissione nel T. Cerusa.

#### **ART.6 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO**

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:

- a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145 per quanto non in contrasto con i contenuti del D.P.R. 207/2010 per le parti ancora in vigore;
- b) il presente capitolato speciale d'appalto;
- c) schema di contratto;
- d) il Piano di Sicurezza e Coordinamento, di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal Coordinatore per la Sicurezza;
- e) l'elenco prezzi unitari;
- f) tutti gli elaborati progettuali sotto elencati:
- g) cronoprogramma degli interventi;
- h) relazioni specialistiche ed elaborati grafici, in particolare:

## ELENCO ELABORATI GRAFICI

Tav 01_E-G_Tec	INQUADRAMENTO
Tav 02_E-G_Tec	STATO ATTUALE INTERVENTO IN ALVEO
Tav 02a_E-G_Tec	STATO ATTUALE INTERVENTO IN SCARPATA
Tav 03_E-G_Tec	STATO PROGETTO INTERVENTO IN ALVEO
Tav 03a_E-G_Tec	STATO PROGETTO INTERVENTO IN SCARPATA

## ELENCO DOCUMENTI

R00_E_Elab	Elenco Elaborati
R01_E-Tec	Relazione Tecnico Illustrativa
R02_E-Geol	Relazione Geologica
C01_E-CME	Computo Metrico Estimativo
C02_E-EP	Elenco Prezzi
C03_E-AP	Analisi Nuovi Prezzi
C04_E-IM	Quadro Incidenza Manodopera
C05_E-QE	Quadro Economico
C06_E-PSC	Piando di Sicurezza e di Coordinamento
C07_E-CRONO	Cronoprogramma
C08_E-CSA	Capitolato Speciale d'Appalto
C09_E-PM	Piano di Manutenzione
C10_E-Crono	Schema di contratto

È fatta eccezione al precedente comma per il solo computo metrico estimativo degli oneri della sicurezza come già specificato all'art. 2.

Rimangono estranei ai rapporti negoziali le analisi prezzi.

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

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

il D.Lgs. n. 36 del 2023;

il Decreto Legislativo n. 81 del 2008 e s.m.i., con i relativi allegati;

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

## **ART.7 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO**

1. La partecipazione alla gara d'appalto equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto.
2. Come disposto all'art. 57, comma 2, del D.Lgs. 36/2023 circa i criteri di sostenibilità energetica e ambientale si applicano, per quanto pertinenti con i requisiti che contraddistinguono la tipologia delle opere del presente appalto, le disposizioni di cui al Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 24 dicembre 2015 "Adozione dei Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione e criteri ambientali minimi per le forniture di ausili per l'incontinenza" (Allegato Tecnico 1) e pertanto il predetto decreto per le parti riferibili al presente appalto viene integralmente applicato.

## **ART.8 - CONSEGNA DEI LAVORI**

1. La consegna dei lavori è disciplinata dall'Allegato II.14 *"Direzione dei lavori e direzione dell'esecuzione dei contratti. Modalità di svolgimento delle attività della fase esecutiva. Collaudo e verifica di conformità"* – Capo I/Sezione II *"Esecuzione in senso stretto"*, art. 3 del D.Lgs. 36/2023 (d'ora innanzi anche denominato "Codice").

2. L'Amministrazione potrà procedere, in caso di urgenza, alla consegna dei lavori sotto le riserve di legge di cui all'art. 17, comma 9, del D.Lgs. 36/2023, restando così inteso che l'Appaltatore si obbliga ad accettare la consegna dei lavori anche nelle more della stipulazione del contratto. Il Direttore dei Lavori indicherà espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente, comprese le opere provvisorie.

3. Ai sensi dell'art. 3, commi 4 e 12, dell'Allegato II.14 – Capo I/Sezione II del Codice, nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a causa imputabile alla Stazione Appaltante, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, nei limiti di quanto stabilito dal presente Capitolato Speciale, in misura non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:

- a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
- b) 0,50 per cento per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
- c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.

4. All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà aver già consegnato alla Stazione Appaltante la documentazione relativa ai piani di sicurezza previsti D.Lgs. n. 81 del 2008.

#### **ART.9 - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE**

1. Entro quindici giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio effettivo dei lavori, l'Appaltatore predisponde e consegna alla Direzione Lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, come da art.1 comma 1 lettera f) del Decreto, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione, nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Detto programma deve essere coerente con il programma predisposto dalla Stazione Appaltante, con l'offerta tecnica presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali e deve essere approvato dalla Direzione Lavori, mediante apposizione

di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la Direzione Lavori si sia pronunciata, il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

2. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- A) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- B) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi, le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
- C) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere. A tal fine, non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante, o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori, intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;
- D) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- E) qualora sia richiesto dal Coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'art. 92 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato;
- F) Qualora l'Appaltatore non abbia ottemperato a quanto sopra entro 10 giorni dalla richiesta scritta della Direzione lavori, sarà applicata la stessa penale giornaliera prevista dallo Schema di Contratto per il ritardo sull'ultimazione dei

lavori;

G) Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in giorni 240 (duecentoquaranta) naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna lavori.

### **ART.10 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI**

La contabilizzazione dei lavori sarà effettuata ai sensi dell'art. 115 del Codice – “Controllo tecnico, contabile e amministrativo” e dell'Allegato II.14 al Codice stesso

### **ART.11 - VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA**

1. Per i lavori in economia verranno applicati i costi della mano d'opera desunti, per gli operai edili, dalla tabella periodica pubblicata dall'Associazione dei Costruttori Edili della Provincia di Genova, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per una percentuale complessiva del 26,50%; per gli operai si farà riferimento al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2023.
2. Tali prezzi comprendono ogni spesa per fornire gli operai delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuali di cui all'art. 18, comma 1, lett. d) del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, per il loro nolo e manutenzione, per l'assistenza e sorveglianza sul lavoro, per l'illuminazione del cantiere, per assicurazioni e contributi sociali ed assistenziali, per ferie ed assegni familiari e per ogni altro onere stabilito per legge a carico del datore di lavoro.
3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera e noli, sono liquidati con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente sulla quota delle spese generali ed utili (26,50%).
4. I prezzi dei materiali e dei noli saranno desunti dal Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2023 al lordo del ribasso offerto in sede di

gara.

5. Dette prestazioni verranno inserite in contabilità nell'acconto immediatamente successivo la loro esecuzione e/o somministrazione.

#### **ART.12 - VARIAZIONI AL PROGETTO E CORRISPETTIVO**

Qualora il Comune di Genova, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'art. 189 del D.Lgs.36/2023, le stesse saranno concordate e successivamente liquidate ai prezzi di contratto, ma se comportano lavorazioni non previste o si debbono impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si procederà alla formazione di "nuovi prezzi", come disposto dall' art. 8 comma 5 del Decreto.

I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, ed approvati dal responsabile del progetto. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, essi sono approvati dalla stazione appaltante su proposta del responsabile del progetto prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

#### **ART.13 - CONTESTAZIONI E RISERVE**

1. L'esecutore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del Direttore dei Lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.
2. Il registro di contabilità deve essere firmato dall'appaltatore, con o senza riserve, nel giorno che gli vien presentato, in occasione di ogni stato di avanzamento.

3. Nel caso in cui l'appaltatore non firmi il registro è invitato a farlo entro il termine perentorio di 15 giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne farà espressa menzione nel registro.
4. Se l'appaltatore ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non sia possibile al momento della formulazione della stessa, egli deve, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, esplicitare la riserva, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità.
5. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
6. Le riserve devono essere iscritte, a pena di decadenza sul primo atto di appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non riconfermate sul conto finale si intendono abbandonate. Nel caso che l'appaltatore non abbia firmato il registro, nel termine come sopra prefissogli, oppure, avendolo firmato con riserva, non abbia poi esplicitato le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, si avranno come accertati i fatti registrati, e l'appaltatore decadrà dal diritto di far valere in qualunque tempo e modo, riserve o domande che ad essi si riferiscano.
7. Il Direttore dei Lavori dovrà, entro i successivi quindici giorni, scrivere nel registro le proprie controdeduzioni motivando.

## **ART.14 - NORME DI SICUREZZA**

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. Le norme per l'installazione di impianti di cantiere, dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici, etc. devono essere conformi ai sensi del D.P.R. 462 del 2001 e del D.M. 37 del 2008.
3. È obbligo dell'Impresa esecutrice trasmettere alla Stazione Appaltante, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavori effettuate all'Inps, all'Inail e alla Cassa edile, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. È fatto obbligo all'Impresa, altresì, di trasmettere quant'altro richiesto dalla Direzione dei Lavori o dal RUP ai fini del rispetto degli obblighi previsti dalla normativa vigente o dal presente Capitolato Speciale.
4. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
5. L'Amministrazione appaltante fornirà, ai sensi dell'art. 90 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, il Piano di Sicurezza e di Coordinamento, nonché il fascicolo informativo.
6. È obbligo dell'impresa appaltatrice attenersi alle disposizioni del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 nonché a quelle impartite dal Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la realizzazione dell'opera designato ai sensi del terzo comma

dell'art. 90 del medesimo D. Lgs. Nel rispetto di tali norme i suddetti obblighi valgono anche per le eventuali imprese subappaltatrici.

7. In conformità all'art. 100, comma 5, del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impresa appaltatrice può presentare, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.
8. Entro il medesimo termine di cui sopra, l'appaltatore deve redigere e consegnare alla Civica Amministrazione, il Piano Operativo di Sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Detto piano farà parte integrante del contratto di appalto.
9. Il direttore tecnico del cantiere (che dovrà risultare indicato anche sui cartelli di cantiere) è responsabile del rispetto dei piani da parte di tutte imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
10. Le imprese esecutrici devono comunque, nell'esecuzione dei lavori di qualsiasi genere, adottare tutti gli accorgimenti più idonei per garantire la tutela della salute e la sicurezza degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.
11. Resta inteso che ogni più ampia responsabilità ricadrà sull'appaltatore, il quale dovrà pertanto provvedere ai risarcimenti del caso, manlevando la Civica Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori, da ogni responsabilità.

12. È fatto obbligo all'impresa di lasciare il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso per l'attività di vigilanza ed il controllo dell'applicazione delle norme di legge e contrattuali sulla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro ai componenti del comitato paritetico territoriale costituito a norma del contratto nazionale del lavoro e del contratto integrativo per la circoscrizione territoriale della Provincia di Genova.
13. L'Appaltatore medesimo deve fornire tempestivamente al Coordinatore per la Sicurezza nella fase esecutiva gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 7, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere, ovvero i processi lavorativi utilizzati.

#### **ART.15 - SUBAPPALTI**

1. Onde consentire una corretta e tempestiva esecuzione dei lavori possibilmente senza interruzioni o sospensione degli stessi, ai fini del rilascio dell'autorizzazione entro i termini previsti dall'art. 119 del D.Lgs. 36/2023, l'Impresa si obbliga, all'atto della presentazione dell'istanza di subappalto, a presentare la seguente documentazione.

A) Copia del contratto di subappalto dal quale emerga, tra l'altro, che il prezzo praticato dall'Impresa esecutrice di tali lavori non superi il limite indicato dall'art. 119, comma 2, del D.Lgs. 36/2023. A tal fine per ogni singola attività affidata in subappalto dovrà essere precisato il prezzo pattuito nel contratto d'appalto, comprensivo del costo per gli oneri della sicurezza espressamente evidenziati, rispetto ai quali il subappaltatore non dovrà praticare alcun ribasso. La stazione appaltante, ai sensi dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., verifica che nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle Imprese a qualsiasi titolo interessate ai lavori sia inserita, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di

tracciabilità dei flussi finanziari. Le transazioni devono essere eseguite 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.

B) Attestazione S.O.A. dell'Impresa subappaltatrice, oppure, per i lavori di importo pari o inferiore a 150.000,00 Euro, documentazione a comprova dei requisiti di cui all'art. 28 della Parte III *"Requisiti per la qualificazione"* dell'Allegato II.12 *"Sistema di qualificazione e requisiti per gli esecutori di lavori. Requisiti per la partecipazione alle procedure di affidamento dei servizi di ingegneria e architettura"* al Codice.

C) Dichiarazione sostitutiva resa dal rappresentante dell'Impresa subappaltatrice secondo l'apposito modulo predisposto dal Comune di Genova, ritirabile presso l'ufficio del RUP.

2. Dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione al subappalto decorrono trenta giorni, oppure quindici, nel caso di subappalti di importo inferiore al 2% (dueper cento) dell'importo del contratto d'appalto, oppure inferiori a 100.000,00 Euro, perché la Stazione Appaltante autorizzi o meno il subappalto. Tale termine può essere prorogato una volta sola se ricorrono giustificati motivi; tra i giustificati motivi potrebbe essere compresa l'incompletezza della documentazione presentata a corredo della domanda di autorizzazione al subappalto. I lavori oggetto di subappalto non potranno avere inizio prima dell'autorizzazione da parte del Comune di Genova, ovvero della scadenza del termine previsto al riguardo dall'articolo 119, comma 16, del D.Lgs. 36/2023, senza che l'Amministrazione abbia chiesto integrazioni alla documentazione presentata o ne abbia contestato la regolarità.

**3. Qualora l'istanza di subappalto pervenga priva di tutta o di parte della documentazione richiesta, il Comune non procederà al rilascio dell'autorizzazione e provvederà a contestare la carenza documentale all'Impresa appaltatrice. Si evidenzia che, in tale circostanza, eventuali conseguenti sospensioni dei lavori saranno attribuite a negligenza dell'Impresa appaltatrice medesima e pertanto non potranno giustificare proroghe al termine**

**finale di esecuzione dei lavori, giustificando invece l'applicazione, in tal caso, delle penali contrattuali.**

**ART.16 - ADEMPIMENTI IN MATERIA DI LAVORO DIPENDENTE, PREVIDENZA E ASSISTENZA.**

1. L'Appaltatore è obbligato ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori; essa è altresì responsabile.
2. In solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. Esso s'impegna a trasmettere al Comune, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti Previdenziali, inclusa la Cassa Edile Genovese, ove necessario, Assicurativi e Antinfortunistici.
3. L'Appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, inclusa la Cassa Edile Genovese ove richiesta, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 119 del D.Lgs. 36/2023.

**ART.17 - SINISTRI**

1. L'Appaltatore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore. Sono considerati danni causati da forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni.
2. L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o provvedere alla loro immediata eliminazione. Nessun indennizzo sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

Resteranno inoltre a totale carico dell'Appaltatore i danni subiti dalle opere provvisorie, dalle opere non ancora misurate o ufficialmente riconosciute, nonché i danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili o di ponti di servizio e, in generale, di quanto altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori. Questi danni dovranno essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'evento. L'Appaltatore non potrà, sotto nessun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato fino all'esecuzione dell'accertamento dei fatti.

3. L'indennizzo per quanto riguarda i danni alle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per le occorrenti riparazioni, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto

#### **ART.18 - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE**

1. Per la partecipazione alla gara d'appalto di cui al presente Capitolato Speciale, non è riconosciuto alcun compenso, né rimborso spese.

2. L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza:

3. alla esecuzione di rilievi, indagini, saggi e quanto altro occorrente propedeutico alla formulazione dell'offerta;

4. alla formazione del cantiere adeguatamente attrezzato e recintato in relazione alla natura dell'opera e in conformità alle vigenti disposizioni in materia;

5. ad ottenere la concessione dei permessi per occupazione temporanea di suolo pubblico, rottura suolo e per passi carrabili, concessioni e autorizzazioni che saranno rilasciate a titolo gratuito;

6. ad ottenere autorizzazione anche in deroga ai limiti massimi di esposizione al rumore di cui al DPCM 1 marzo 1991 e s.m.e i., nonché ogni altra autorizzazione o concessione necessaria per la realizzazione dell'opera ed a corrispondere le tasse ed i diritti relativi;

7. alla conservazione del traffico nelle zone interessate dai lavori secondo le disposizioni della Direzione Lavori e del Comando della Polizia Municipale;
8. alle opere provvisionali ordinate dalla Direzione Lavori per garantire la continuità dei pubblici servizi, inclusi quelli d'emergenza, e del transito dei veicoli e dei pedoni.
9. ai rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del Direttore dei Lavori o dal RUP o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio, di tutte le utenze pubbliche e private in sottosuolo e/o soprassuolo interessanti le opere in oggetto, intendendosi a completo carico dell'Appaltatore medesimo gli eventuali spostamenti, ricollocazioni, opere provvisionali e/o definitive, comunque strutturate ed eseguite, necessari per l'eliminazione delle interferenze determinate dall'esecuzione dei lavori oggetto d'appalto, nonché ogni onere e danno dipendenti dalle utenze o a queste provocati;
10. alla segnalazione e delimitazione diurna e notturna dei lavori e degli ingombri sulle sedi stradali nel rispetto del D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 "Nuovo codice della Strada" e dal D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento per l'esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e loro successive modificazioni ed integrazioni;
11. ad operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere, in quanto l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi;
12. alla fornitura di tutto il personale idoneo, nonché degli attrezzi e strumenti necessari per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
13. alla fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nonché delle opere ultimate nel numero che di volta in volta sarà indicato dalla Direzione Lavori;
14. alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di imballaggi e simili;
15. al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate

durante l'esecuzione dei lavori;

16. al mantenimento dell'accesso al cantiere, al libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite od in costruzione per le persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, nonché per le persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante;

17. ad assicurare, su richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle imprese o persone di cui al precedente comma, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di ditte, senza che l'appaltatore possa pretendere compenso alcuno. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia. L'Amministrazione appaltante si riserva altresì di affidare a soggetti terzi la realizzazione, manutenzione e sfruttamento pubblicitario dei teli di copertura dei ponteggi.

18. al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia.

19. alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal presente appalto, ma provviste od eseguite da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni, che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;

20. all'uso anticipato delle opere su richiesta della Direzione Lavori, senza che l'appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà però richiedere che sia constatato lo stato delle opere stesse per essere garantito dagli eventuali danni che potessero derivargli.

21. alla completa e generale pulizia dei locali e/o dei siti oggetto di intervento, durante il corso dei lavori, in corrispondenza di eventuali consegne anticipate e comunque a lavori ultimati;

22. a dare la possibilità ai vari Enti gestori delle utenze presenti in sottosuolo (fognarie, acquedottistiche, gas, Enel, telecomunicazioni) di eseguire lavorazioni sulle proprie reti nell'ambito del cantiere;
23. a tenere conto delle posizioni in sottosuolo dei sottoservizi indicati nelle planimetrie di massima fornite dagli Enti e dovrà quindi eseguire gli scavi con cautela considerando possibili difformità da quanto rappresentato sugli elaborati grafici; pertanto nel caso di danni causati alle condotte e relative interruzioni non potrà esimersi dal risponderne;
24. a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;
25. a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;
26. a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla Direzione Lavori;
27. a sgomberare completamente il cantiere da materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà o di altri, non oltre 15 gg dal verbale di ultimazione dei lavori;
28. al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
29. al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori considerato quanto già espresso al precedente art. 16;
30. al rifacimento/ripristino/sostituzione, a sua cura e spese, di tutto ciò non dichiarato idoneo da parte della D.L. (danni dovuti a negligenze e/o inadempienze, causati a materiali forniti e a lavori compiuti da altre ditte);
31. alla fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nonché delle opere ultimate nel numero che di volta in volta sarà indicato dalla Direzione Lavori;
32. alla pulizia giornaliera, anche ai fini antinfortunistici, del cantiere, dei locali e dei manufatti in costruzione, delle vie di transito del cantiere, dei locali destinati alle maestranze e alla Direzione dei Lavori, compreso lo sgombero e smaltimento di imballaggi, materiali di rifiuto e simili anche se lasciati da altre Ditte;
33. alla presentazione di progetti di opere ed impianti nonché delle eventuali varianti che si rendessero necessarie per inadempienze dell'appaltatore, alla istruzione delle

pratiche relative da presentare all'INAIL, alla A.S.L. competente, al Comando Vigili del Fuoco, ed all'esecuzione di lavori di modifica e/o varianti richieste, sino al collaudo delle opere ed impianti con esito positivo.

34. ai pagamenti di compensi all'INAIL, alla A.S.L. competente, al Comando Vigili del Fuoco, relativi a prestazioni per esame suppletivo di progetti o visite di collaudo ripetute, in esito a precedenti verifiche negative causate da inadempienze dell'appaltatore.

35. ad ogni onere per il rilascio delle “dichiarazioni di conformità”, per gli impianti tecnici oggetto di applicazione del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n. 37 del 22 gennaio 2008 ed in genere per ogni “dichiarazione di conformità” obbligatoria per le opere eseguite;

36. a operare sugli impianti elettrici secondo le norme CEI 11/27;

37. ad attestare, ad ultimazione di lavori, con apposita certificazione sottoscritta da tecnico abilitato, l'esecuzione degli impianti elettrici non ricadenti nell'oggetto di applicazione del D.M. 37/2008 in conformità alla legge 1 Marzo 1968 n. 186;

38. a denunciare, ove previsto dal D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impianto di terra, l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, di edifici e di grandi masse metalliche, all'INAIL, provvedendo all'assistenza tecnica, ai collaudi relativi, fino all'ottenimento di tutte le certificazioni o verbali di cui l'opera necessita;

39. al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;

40. al mantenimento dell'accesso al cantiere, al libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite od in costruzione per le persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, nonché per le persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante;

41. provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito situati nell'interno del cantiere, o a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori, alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal presente appalto ma previste o eseguite da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni, che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico

esclusivo dell'appaltatore. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione verrà contabilizzata in economia.

42. alla redazione di elaborati grafici, sottoscritti da tecnici abilitati, illustranti lo stato finale dell'opera nelle sue componenti architettoniche, strutturali, ed impiantistiche (di detti elaborati saranno fornite tre copie cartacee ed una copia su supporto magnetico con file formato pdf);

43. alla manutenzione e buona conservazione dei lavori eseguiti, con particolare riferimento degli impianti sino al collaudo;

44. alla realizzazione di tutti gli interventi che si rendessero necessari in relazione alla entrata in funzione di impianti la cui realizzazione e/o modifica e/o sostituzione sia prevista nell'ambito delle opere appaltate, al fine di garantirne il relativo corretto funzionamento nonché l'utilizzo da parte dell'utenza e l'accettazione da parte dell'Ente Gestore;

45. a concordare con gli enti preposti, prima e/o durante i lavori, la posa delle condotte per l'impianto dell'illuminazione pubblica e per lo smaltimento acque bianche;

46. al rifacimento/ripristino/sostituzione, a sua cura e spese, di tutto ciò non dichiarato idoneo da parte della D.L. (danni dovuti a negligenze e/o inadempienze, causati a materiali forniti e a lavori compiuti da altre ditte);

47. a provvedere, a sua cura e spese, allo spostamento di eventuali pannelli pubblicitari, fioriere, dissuasori, etc. oltre a quanto già previsto negli elaborati progettuali;

48. a spostare, a sua cura e spese, i contenitori dell'AMIU presenti nelle vie e nelle piazze interessate dai lavori tutte le volte che la D.L. ne farà richiesta;

49. in caso di richiesta della Civica Amministrazione, l'appaltatore sarà obbligato ai seguenti oneri particolari: sospensione dei lavori nel periodo compreso tra la festa dell'Immacolata Concezione e l'Epifania in occasione delle festività natalizie, con l'obbligo di ultimazione e messa in sicurezza dei tratti di pavimentazione stradale/pedonale già interessati dai lavori;

50. qualora l'impresa non disponga già di un "Registro dei getti di conglomerato cementizio", nell'ambito dei documenti utili alla certificazione di qualità da parte del

SINCERT, l'impresa stessa dovrà tenere apposito documento sul quale annotare data del getto, parte d'opera, quantità, tipo di cemento e resistenza, slump, riferimento del prelievo ed eventuali annotazioni, anche al fine di garantire una pronta rintracciabilità dei getti stessi e la loro associazione alla parte di opera;

51. la redazione dei calcoli o dei disegni d'insieme e di dettaglio per tutte le opere provvisorie eventualmente occorrenti e che necessitino di verifica statica, redatti da un ingegnere od architetto iscritto al rispettivo ordine professionale; l'approvazione del progetto da parte del Direttore dei Lavori non solleva l'Appaltatore, il Progettista ed il Direttore del cantiere, per le rispettive competenze, dalla responsabilità relativa alla stabilità delle opere;

52. i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, l'approntamento delle opere provvisorie necessarie all'esecuzione dei lavori ed allo svolgimento degli stessi in condizioni di massima sicurezza, l'eventuale inghiaimento e la sistemazione delle sue viabilità in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei mezzi e delle persone addette ai lavori tutti;

53. la conservazione e la custodia nel competente ufficio di direzione lavori dei provini e dei campioni dei materiali impiegati nella costruzione dell'opera, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori nei modi più adatti a garantirne l'autenticità;

54. l'esecuzione delle prove di qualificazione, caratterizzazione e accettazione sulle risulite da smaltire a discarica o a impianto di trattamento e riciclaggio, qualora richieste dalle discariche o dagli impianti stessi;

55. la produzione di tutte le certificazioni di garanzia, di qualità e di prova previsti dalla legge di qualsiasi materiale o manufatto prefabbricato impiegati in opera;

56. all'immediata attivazione presso gli Enti erogatori o gestori di pubbliche utenze (ASTER, Enel, IRETI, Mediterranea delle Acque, Telecom), per il coordinamento delle attività necessarie allo spostamento di utenze o alla risoluzione delle interferenze comportate dall'attività di cantiere;

57. al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori; l'Appaltatore è responsabile

della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi e dovrà di conseguenza, previa redazione di specifici stati di consistenza dei predetti immobili redatti da professionisti abilitati in contraddittorio con i proprietari ed alla presenza di personale incaricato dalla Direzione Lavori, operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere;

58. ad assicurare, sempre e comunque per l'intero tratto di corso d'acqua interessato dai lavori e/o dalle aree di cantiere, il mantenimento di sezioni di deflusso almeno equivalenti a quelle esistenti prima dell'avvio dei lavori. Le modalità per la formazione di eventuali canali provvisori e opere propedeutiche alla esecuzione di lavorazioni in alveo (il cui ripristino, anche ripetuto nel tempo, a seguito del verificarsi di portate di piena, deve intendersi compensato e quindi ricompreso nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza) dovranno essere preventivamente concordate con il competente ufficio (Area 06 – Pianificazione di Bacino e Difesa del Suolo) della Regione Liguria. Non appena ultimate tali lavorazioni, l'Appaltatore dovrà provvedere con tutta sollecitudine a riattivare la piena sezione d'alveo;

59. l'Appaltatore dovrà altresì curare che, per effetto delle opere di convogliamento e smaltimento delle acque bianche e nere, non derivino danni a terzi; in ogni caso egli è tenuto a sollevare la stazione appaltante da ogni spesa per compensi che dovessero essere pagati e liti che avessero ad insorgere. Dovrà altresì curare l'esaurimento delle acque superficiali, di infiltrazione o sorgive, per qualunque altezza di battente da esse raggiunta, concorrenti nel sedime di imposta delle opere di cui trattasi, nonché l'esecuzione di opere provvisori per lo sfogo e la deviazione preventiva di esse dal sedime medesimo, dalle opere e dalle aree di cantiere;

60. alla conservazione e consegna all'Amministrazione appaltante degli oggetti di valore intrinseco, archeologico o storico che eventualmente si rinvenissero durante l'esecuzione dei lavori.

61. all'uso di filtri per il trattenimento delle polveri montati sulle attrezzature di perforazione in particolare per le lavorazioni in prossimità degli edifici di civile abitazione prossimi all'area di cantiere;

62. a concordare con la Polizia Municipale e con il Settore Mobilità e traffico del Comune di Genova le modalità per il trasporto degli eventuali manufatti ingombranti o la movimentazione dei mezzi operativi fuori sagoma e ad assumersi i relativi oneri;

63. ad elaborare un piano di monitoraggio del rumore per tutta la durata dei lavori;

64. a localizzare gli impianti fissi e le aree per le lavorazioni più rumorose alla massima distanza possibile da ricettori sensibili;

65. a localizzare le aree di stoccaggio di materiali inerti potenzialmente polverulenti al riparo da vento e lontano dalle aree di transito dei veicoli di trasporto, a bagnare costantemente i cumuli e a coprirli con teloni.

**66. TUTTI GLI ONERI RELATIVI AL COLLAUDO DELLE OPERE SONO A CARICO DELL'APPALTATORE.**

**67. A REDIGERE UN ACCURATO STATO DI CONSISTENZA SUGLI IMMOBILI CIRCOSTANTI L'AREA DELL'INTERVENTO (CIVV. 18A e 20) PER DESCRIVERE IN MANIERA PUNTUALE E COMPLETA IL LORO STATO DI CONSERVAZIONE ANTECEDENTE L'INIZIO DEI LAVORI OGGETTO DEL PRESENTE APPALTO.**

#### **ART.18.1 - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE RELATIVAMENTE ALLA GESTIONE DELL'ALLERTA METEO**

L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza:

- a stabilire, prima dell'inizio dei lavori e durante tutta la durata degli stessi, un contatto continuativo ed ininterrotto con il sito internet del sistema di previsione idrometeorologico della Regione Liguria che produce giornalmente bollettini previsionali. Tale Ente, autorizzato a rilasciare informazioni sulle condizioni dei corsi d'acqua, è in grado di fornire, in relazione all'evoluzione delle condizioni

meteorologiche, il relativo grado di allerta e conseguentemente tutte le misure precauzionali da adottare sia in occasione dei lavori all'interno dell'alveo sia per quelli all'esterno nel caso di eventi di piena straordinaria. E'obbligo a carico dell'Appaltatore e non è causa di maggiori oneri o di richieste di maggiori tempi contrattuali, sospendere i lavori e mettere in sicurezza il cantiere per tutta la durata dei periodi di "Allerta Gialla" e "Allerta Arancione" e "Allerta Rossa" di cui agli avvisi emessi dalla Regione Liguria – Dipartimento della Protezione Civile mediante il sopra citato sito internet. Nell'ipotesi che nel periodo indicato nel cronoprogramma per l'esecuzione dei lavori in alveo si verificano condizioni di possibile piena (e quindi l'emissione dei predetti messaggi di "Allerta Gialla" e "Allerta Arancione" e "Allerta Rossa"), le lavorazioni saranno obbligatoriamente sospese e traslate nel tempo al cessare delle condizioni di pericolo. In tali eventualità è onere dell'Appaltatore provvedere inoltre a tutte quelle misure di prevenzione e messa in sicurezza del cantiere tali da scongiurare ulteriori danni. In particolare non dovranno rimanere in alveo macchinari, materiali ed ostacoli fissi che possano creare barriere al defluire dell'evento di piena. Per tutti gli oneri derivanti dalla sospensione delle attività in alveo causa il manifestarsi del pericolo di piena e quindi alla possibilità di eseguire i lavori in più fasi rispetto al programma dei lavori, all'Appaltatore non viene riconosciuto alcun onere aggiuntivo oltre a quelli già compensati con i prezzi d'appalto;

- alla progettazione, realizzazione, gestione e manutenzione di un sistema di monitoraggio da installare nel tratto dell'intervento, in almeno una sezione del bacino idrografico del torrente stesso ad integrazione e sussidio dei sistemi di allerta meteo regionale e comunale, un sistema di monitoraggio ed allerta locale gestito direttamente dall'Appaltatore. Il sistema di monitoraggio ed allerta di cui trattasi dovrà consentire, attraverso un sistema di monitoraggio multisensore, di rendere evidente all'Appaltatore, nonché alla Direzione Lavori, l'instaurarsi di condizioni di pericolo in alveo consentendo allo stesso di adottare le necessarie misure di salvaguardia qualora le condizioni meteoidrologiche risultino avverse. In particolare, il sistema predetto consentirà di allontanare mezzi e personale in concomitanza del superamento di soglie, prestabilite con la Direzione Lavori, di battente idraulico instauratesi in alveo

o di intensità di pioggia. Il sistema di monitoraggio ed allerta dovrà essere strutturato in maniera tale da consentire alla Direzione Lavori, tramite una postazione internet, di connettersi al sistema stesso attraverso specifiche password e monitorare in tempo reale lo stato dell'alveo. Al fine di seguire l'evoluzione dei fenomeni di precipitazione intensi predisponendo idonee e conseguenti azioni in cantiere, il Direttore di Cantiere (o suo delegato) dovrà monitorare costantemente la variazione delle grandezze acquisite dal sistema descritto.

#### **ART.19 - ORDINI DI SERVIZIO**

Gli ordini di servizio sono disciplinati dall'art. 17 del Decreto Ministeriale Infrastrutture e Trasporti in data 07/03/2018 n.49 - "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione"

#### **ART.20 - INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE**

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione: a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua; b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione; c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa; e) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili; f) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato o dal capitolato generale d'appalto; g) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti; h) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il

proprio personale dipendente.

2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese fornitrici, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione Appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione Appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

3. Le cause di cui ai punti elenco 1 e 2 non possono essere invocate nemmeno per la richiesta di proroghe o di sospensione dei lavori.

#### **ART.21 - RAPPRESENTANZA DELL'IMPRESA**

1. Qualora l'Appaltatore non possa risiedere in località posta nella zona nella quale ricadono i lavori affidati con il presente contratto, dovrà tuttavia tenervi in permanenza un rappresentante il cui nome e il cui domicilio dovranno essere notificati alla Direzione dei Lavori.

2. Tale rappresentante dovrà avere le capacità, la delega e l'incarico di ricevere ordini dalla Direzione dei Lavori e di dare immediata esecuzione agli ordini stessi.

#### **ART.22 - DANNI DI FORZA MAGGIORE**

1. Saranno considerati danni di forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni.

2. L'appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o provvedere alla loro immediata eliminazione. Nessun compenso sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la

negligenza dell'appaltatore o dei suoi dipendenti; resteranno inoltre a totale carico dell'appaltatore i danni subiti dalle opere provvisionali, dalle opere non ancora misurate o ufficialmente riconosciute, nonché i danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili o di ponti di servizio e, in generale, di quanto altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori. Questi danni dovranno essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'avvenimento. L'appaltatore non potrà, sotto nessun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato fino all'esecuzione dell'accertamento dei fatti.

3. Il compenso per quanto riguarda i danni alle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto.

## **PARTE II - QUALITÀ DEI MATERIALI**

Oltre ai seguenti articoli specifici, si richiamano integralmente i capitoli del Capitolato del Comune di Genova:

- D Materiali e prodotti per uso strutturale
- D Materiali per opere di completamento

### **ART.23 - MATERIALI IN GENERE**

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e senza difetti di sorta, lavorati secondo le migliori regole d'arte e provenienti dalle più accreditate fabbriche, ecc. Dovranno inoltre, essere forniti in tempo debito in modo da assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato. L'impresa è tenuta a sottoporre i campioni di materiali all'esame della Direzione dei Lavori che giudicherà sulla loro accettabilità o meno determinando, se del caso, il modello a cui dovrà uniformarsi l'intera provvista.

I materiali i cui campioni siano stati rifiutati dalla Direzione Lavori dovranno

immediatamente, ed a spese esclusivamente dell'Impresa, asportarsi dal Cantiere; l'Impresa sarà inoltre tenuta a sostituirli, senza che ciò possa darle alcun pretesto circa il prolungamento del tempo fissato per l'ultimazione dei lavori.

Anche i materiali in cantiere non si intendono, per questo solo accettabili; la facoltà di rifiutarli persisterà anche dopo il loro collocamento in opera, qualora risultassero difettosi.

In questo caso i lavori, dietro semplice ordine della Direzione dovranno essere rifatti e l'Impresa, soggiacendo a tutte le spese di rifacimento, riceverà il pagamento del solo lavoro eseguito secondo le condizioni del contratto.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o fra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta, in base al giudizio del Direttore dei Lavori.

## **ART.24 - ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO**

### **Acqua**

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

### **Calci**

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 6 maggio 1965, n. 595 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici) nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche).

### **Cementi e agglomerati cementizi**

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965,

n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 (Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi) e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972, e se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori ufficiali ivi previsti.

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.

I cementi e gli agglomerati dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

## **ART.25 - MATERIALI INERTI**

### **Per conglomerati cementizi e per malte**

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 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.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il RL potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri del cap 13.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. attuativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

### **Per opere stradali**

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente, o gelide o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.

Le rocce marnose dovranno corrispondere alle norme di cui al Fascicolo n. 4 - Ed.

1953 del CNR; mentre i ghiaietti per pavimentazione alla "Tabella U.N.I. 2710".

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm se ordinato, per la costruzione dimassicciate all'acqua cilindrate;
- pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria nonunificata) per la esecuzione di ricarichi di massicciate e per i materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- pietrischetto da 15 a 25 mm per esecuzione di ricarichi di massicciate perconglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni,semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;

- graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, stratosuperiore di conglomerati bituminosi;
- graniglia minuta da 2 a 5 mm d'impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione.

Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti.

#### **ART.26 - ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO**

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018 (Norme tecniche per le costruzioni) e nei D.M. 17 gennaio 2018 e circolare esplicativa, ove non in contrasto con il predetto D.M.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2.

#### **ART.27 - ARMATURE PER CALCESTRUZZO**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni

contenute nel vigente D.M. attuativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 17 gennaio 2018, Norme tecniche per le costruzioni) e relative circolari esplicative.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

### **ART.28 - PRODOTTI DI LEGNO E A BASE DI LEGNO**

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivanti dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso.

Il RL, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente Capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

### **ART.29 - PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE**

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato, designate descrittivamente in base: al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.); al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.); al materiale di finitura della faccia superiore (esempio poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.); al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.);

- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua. Si designano descrittivamente come segue: mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico; asfalti colati; malte asfaltiche; prodotti termoplastici; soluzioni in solvente di bitume; emulsioni acquose di bitume; prodotti a base di polimeri organici.

- Membrane

In relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle prescrizioni delle norme UNI 8178 e UNI 8629.

I tipi sono:

- membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare alla norma UNI 9380;
- membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono rispondere alle norme UNI 9168, UNI 9380 e UNI 8629;
- membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono rispondere alle norme UNI 9168, UNI 9380 e UNI 8629;
- membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti);
- membrane destinate a formare strati di protezione devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti).

- Membrane a base di elastomeri e di plastomeri

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b) devono rispondere alle prescrizioni elencate nella norma UNI 8898. a) I tipi di membrane considerati sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura, ovvero con armatura: quando il materiale sia fundamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura: quando il materiale sia relativamente elastico solo entro l'intervallo di temperatura dell'impiego, ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassadensità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietileneclorosolfanato) dotate di armatura; • membrane polimeriche accoppiate.

b) Classi di utilizzo:

A) membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.);

B) membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.);

C) membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmentegravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.);

D) membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce;

E) membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi  
(per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.);

F) membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare  
(per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

- Prodotti forniti liquidi o in pasta

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- i bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157;
- le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227;
- gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191;
- il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfaticolati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233;
- il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234;
- i prodotti fluidi o in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, eossi-poliuretanic, eossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche

definite nel progetto.

### **ART.30 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI**

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale): roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

Granito (termine commerciale): roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi).

Travertino: roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale): roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

### **ART.31 - OPERE E STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO**

#### ***Impasti di conglomerato cementizio***

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

### **CARATTERISTICHE DELLE MISCELE**

#### *Classi di resistenza*

Per indicare la classe di resistenza si utilizza nel seguito la simbologia Cxx/yy ove xx individua il valore della resistenza caratteristica cilindrica  $f_{ck}$  e yy il valore della resistenza caratteristica cubica  $R_{ck}$ , entrambi espressi in  $N/mm^2$  ( $1 N/mm^2 = 10 Kg/cm^2$ ).

**Tabella 4.1 - Classi di resistenza del calcestruzzo**

Classe di resistenza	$f_{ck}$ ( $N/mm^2$ )	$R_{ck}$ ( $N/mm^2$ )	Categoria del calcestruzzo
C8/10	8	10	NON STRUTTURALE
C12/15	12	15	
C16/20	16	20	
C20/25	20	25	STRUTTURALE ORDINARIO
C25/30	25	30	
C30/37	30	37	
C35/45	35	45	
C40/50	40	50	
C45/55	45	55	
C50/60	50	60	ALTE PRESTAZIONI
C55/67	55	67	
C60/75	60	75	
C70/85	70	85	ALTA RESISTENZA
C80/95	80	95	
C90/105	90	105	
C100/115	100	115	

### *Granulometria degli aggregati*

Gli aggregati dovranno appartenere ad almeno tre classi granulometriche diverse. Essi dovranno essere mescolati tra loro in definite percentuali così da formare miscele rispondenti ai criteri di curve granulometriche teoriche o sperimentali di riferimento e tali che l'impasto fresco e indurito abbia i prescritti requisiti di resistenza, consistenza, omogeneità, aria inglobata, permeabilità, ritiro e acqua essudata. Il contenuto minimo di cemento e il rapporto massimo acqua/cemento vanno definiti sulla base delle condizioni ambientali di esposizione e delle prestazioni richieste.

Le singole pezzature o frazioni granulometriche sono definite:

- a) per le sabbie solamente da un diametro massimo (D).
- b) per gli aggregati grossi da un diametro massimo (D) e da un diametro minimo (d);

### *Rapporto acqua/cemento*

La quantità d'acqua totale da impiegare per il confezionamento dell'impasto dovrà essere calcolata tenendo conto dell'acqua libera contenuta negli aggregati. Si dovrà fare riferimento alla Norma UNI 8520 parti 13a e 16a per la condizione "satura a superficie asciutta", nella quale l'aggregato non assorbe né cede acqua all'impasto. Il rapporto acqua/cemento di ciascuna miscela dovrà essere controllato, anche in cantiere, con le modalità previste nella Norma UNI 6393 almeno una volta ogni tre mesi o ogni 2.000 m<sup>3</sup> di produzione, operando con l'avvertenza di sottrarre dal calcolo della quantità di acqua nel campione quella assorbita dagli aggregati. Il rapporto A/C non dovrà discostarsi di + 0.03 da quello verificato in fase di qualificazione della relativa miscela.

### *Lavorabilità*

La lavorabilità è un indice delle proprietà e del comportamento del calcestruzzo nell'intervallo di tempo tra la produzione e la compattazione dell'impasto in sito nella cassaforma o tra la produzione e la finitura. La lavorabilità viene comunemente valutata attraverso la misura

della consistenza La consistenza, come la lavorabilità, è il risultato di più proprietà reologiche e, di conseguenza, può essere valutata solo in modo relativo, sulla base del comportamento dell'impasto fresco a determinate modalità di prova. Nessuno dei metodi di prova proposti o in uso per la misura della consistenza è pienamente soddisfacente e le proprietà del calcestruzzo fresco che vengono prese ad indice della sua lavorabilità sono diverse da metodo a metodo. In generale la massima sensibilità di ogni metodo riguarda campi differenti di lavorabilità e, a seconda del tipo di opera e delle condizioni di getto, va scelto il metodo più appropriato di controllo del grado di consistenza. I metodi di misura della consistenza più largamente adottati, sui quali va basata la classificazione del calcestruzzo in funzione della consistenza sono: - abbassamento del cono (UNI 9418); - spandimento (UNI 8020 – metodo B).

### **Prescrizioni per la durabilità dei calcestruzzi**

#### *Classi di esposizione ambientale*

Ai fini di una corretta scelta del tipo e classe di calcestruzzo è fondamentale stabilire l'ambiente nel quale ciascun elemento strutturale dovrà essere inserito. Per "ambiente", in questo contesto, si intende l'insieme di tutte le azioni chimiche e fisiche alle quali si presume che il calcestruzzo possa essere esposto durante il periodo di vita delle opere e che causano effetti che non possono essere classificati come azioni dirette (carichi) o indirette (deformazioni impresse, cedimenti, variazioni termiche) nella progettazione strutturale. A seconda di tali azioni, sono individuate, nella norma prENV206 [4] e nelle Linee Guida [2], le classi e sottoclassi di esposizione ambientale elencate nella tabella seguente.

Tabella 4.5 - Classi di esposizione ambientale del calcestruzzo

Classe	Ambiente di esposizione	Esempi di condizioni ambientali
<b>1 – Nessun rischio di corrosione delle armature o di attacco al calcestruzzo</b>		
XC0	Molto secco	Interni di edifici con umidità relativa molto bassa
<b>2 – Corrosione delle armature indotta da carbonatazione del calcestruzzo</b>		
XC1	Secco	Interni di edifici con umidità relativa bassa
XC2	Bagnato, raramente secco	Parti di strutture di contenimento liquidi; Fondazioni
XC3	Umidità moderata	Interni di edifici con umidità da moderata ad alta – Calcestruzzo all'esterno riparato dalla pioggia
XC4	Ciclicamente secco e bagnato	Superfici a contatto diretto con acqua non comprese nella classe XC2
<b>3 – Corrosione indotta dai cloruri</b>		
XD1	Umidità moderata	Superfici esposte a spruzzi diretti d'acqua contenente cloruri
XD2	Bagnato, raramente secco	Piscine – Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente secco e bagnato	Parti di ponti - Pavimentazioni - Solette di parcheggi per auto

### *Requisiti minimi delle miscele in funzione del loro campo di impiego*

Nella Tabella 4.7.b vengono specificate le caratteristiche minime richieste per differenti mix, in funzione del loro impiego, sulla base di considerazioni relative alla loro durabilità. Tali caratteristiche devono essere considerate come minimi inderogabili da applicarsi indipendentemente dalle prescrizioni progettuali. Naturalmente, ogni volta che le caratteristiche dell'ambiente siano tali da richiedere maggiore resistenza all'aggressività, il progetto del mix dovrà essere specificatamente adeguato aumentando la resistenza caratteristica richiesta, diminuendo il rapporto a/c e, se del caso, utilizzando cementi e/o materiali resistenti al particolare agente aggressivo. I requisiti minimi in termini di resistenza e di rapporto a/c in funzione della classe di aggressività dell'ambiente sono riportate nella tabella 4.7, mentre le prescrizioni per l'impiego di materiali o cementi particolari sono riportate nei paragrafi seguenti.

Tabella 4.7 – Caratteristiche dei conglomerati in funzione dell'aggressività dell'ambiente

Aggressività	Rck minima (MPa)	Reporto a/c max
Moderata	30	0.60
Normale	37	0.55
Alta	37	0.50
Molto alta	45	0.45

## Cemento

Per i manufatti strutturali potranno essere impiegati unicamente i cementi elencati nella norma UNI ENV 197/1 che soddisfino i requisiti di accettazione previsti nella Legge 26/5/1965 n°595, con esclusione del cemento alluminoso e dei cementi per sbarramenti di ritenuta. Nella stessa appendice si riporta la classificazione dei cementi in funzione della loro resistenza ai solfati e al dilavamento secondo quanto previsto dalle norme UNI 9156 e 9606. Il cemento dovrà provenire da impianti di produzione in grado di garantire la continuità e la costanza della qualità della fornitura del tipo di cemento richiesto. I cementi utilizzati dovranno essere controllati e certificati secondo quanto previsto nella Norma UNI ENV 197/1a e, per quanto applicabile, nel D.M. 126 del 9/3/88. Su richiesta del Direttore dei Lavori l'Appaltatore dovrà consegnare copia delle bolle di accompagnamento di tutte le singole forniture di cemento approvvigionate all'impianto. I requisiti meccanici, chimici e fisici del cemento dovranno essere controllati dall'Appaltatore per mezzo di prelievi, in contraddittorio con il fornitore, effettuati dalle autocisterne presso l'impianto di confezionamento, durante la qualificazione e in corso d'opera, secondo le modalità e le cadenze prescritte nella tabella seguente e in conformità a quanto previsto al punto 9.3.2. della Norma UNI-ENV 197/1. Copia di tutti i certificati di prova dovrà essere consegnata al Direttore dei Lavori. In caso di ambienti chimicamente aggressivi si dovrà far riferimento a quanto previsto nelle Norme UNI 9156 e UNI 9607 e nei successivi paragrafi.

Non è consentito mescolare fra loro cementi di diverso tipo, classe e provenienza; per ciascuna opera dovrà essere impiegato un unico tipo di cemento (tipo, classe, produttore e stabilimento di produzione). Il cemento, se in sacchi, sarà sistemato su pedane poste su un pavimento asciutto ed in ambiente chiuso. I sacchi di cemento di diverso tipo verranno conservati separatamente e chiaramente identificati con idonei cartelli. Il cemento, se sfuso,

sarà conservato in silos che garantiscano la perfetta tenuta nei confronti dell'umidità atmosferica; ogni silo conterrà un unico tipo e classe di cemento proveniente da uno stesso stabilimento di produzione; a tale scopo il silo dovrà essere, chiaramente identificato mediante un cartello di idonee dimensioni facilmente visibile dalla cabina di comando della centrale o dell'impianto di betonaggio. Il dosaggio ed il tipo di cemento dovranno essere scelti in relazione al tipo ed alle caratteristiche costruttive dell'opera ed a quelle ambientali in cui la stessa si verrà a trovare, con particolare riferimento alla resistenza meccanica, durabilità e temperatura del getto in fase di indurimento

### **Aggregati**

Gli aggregati dovranno essere stoccati in quantità congruente con il programma lavori e comunque sufficiente a completare qualsiasi opera che debba essere gettata senza interruzioni. Il luogo di stoccaggio dovrà essere di dimensioni adeguate e consentire l'immagazzinamento con separazione delle diverse pezzature che dovranno essere divise da appositi setti. Per ogni cumulo dovrà essere apposto un cartello di idonee dimensioni indicante la classe granulometrica dell'aggregato. La superficie di appoggio di ogni cumulo dovrà essere conformata in modo tale da consentire l'allontanamento dell'acqua piovana e di percolazione. Si raccomanda che i cumuli siano coperti da idonee tettoie. Gli aggregati dovranno essere prelevati in modo tale da garantire la rotazione continua dei volumi stoccati

### **Aggiunte: ceneri volanti e microsilice**

Eventuali aggiunte al calcestruzzo potranno essere eseguite se conformi alla Norma vigente (UNI 9858); particolare cura dovrà essere prestata alla loro influenza sulla richiesta d'acqua e sulla durabilità dell'opera. L'eventuale impiego di cenere volante o microsilice dovrà essere concordato in sede di prequalifica del materiale con la Direzione Lavori. In caso di utilizzo di ceneri volanti e/o microsilice, come aggiunte in sostituzione della frazione fine delle sabbie, dovranno essere soddisfatte tutte le caratteristiche fisico-chimico-meccaniche dei conglomerati cementizi allo stato fresco ed indurito prescritte nei successivi punti. In nessun caso si terrà conto dell'aggiunta di tali prodotti nel computo del dosaggio di cemento e del rapporto A/C.

### **Additivi**

Il loro impiego, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata. Tutti gli additivi impiegati dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti (7101, 7110, 7111, 7115, 7117, 7119, 7120 e 8145 solo per Cls); per tutti gli additivi sarà richiesta una specifica documentazione indicante le caratteristiche chimico-fisiche nonché la "spettrografia dell'analisi a raggi infrarossi" che attesti la totale corrispondenza del prodotto alle specifiche dichiarate in fase di adozione dell'additivo medesimo del mix design. Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo valutazione degli effetti per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego. Particolare cura dovrà essere posta nel controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del calcestruzzo fresco

### ***Acqua d'impasto***

L'acqua d'impasto dovrà essere dolce, limpida non inquinata da materie organiche, dovrà essere definita la sua provenienza ad avere caratteristiche costanti nel tempo e rispondenti a quelle indicate nella tabella seguente.

### ***Malta di livellamento***

Sono malte confezionate con sabbia, acqua e cemento nelle dovute proporzioni ed utilizzate per la formazione di piani di appoggio con le tolleranze richieste dal progetto. Le dimensioni degli inerti (sabbia) saranno di norma tra 0.8 e 2.0 mm. La composizione della malta, in assenza di diversa indicazione, sarà di 1 m<sup>3</sup> di inerte per 500kg/m<sup>3</sup> di cemento Portland normale. La quantità di acqua sarà quella necessaria per ottenere una malta plastica idonea a riempire perfettamente le tasche per bulloni e/o inserti e gli spazi tra il calcestruzzo e le piastre.

Prima di effettuare la posa in opera della malta di livellamento, le superfici dovranno essere accuratamente pulite.

### ***Malte speciali per inghisaggi***

Le malte di livellamento speciali sono quelle malte ottenute con l'aggiunta di acqua a componenti premiscelati ottenendo così delle malte a ritiro compensato ed elevato grado di fluidità da utilizzare per inghisaggi di strutture, o altri elementi da congiungere, evitando il ritiro della malta e l'eventuale microdistacco dalle parti da fissare. Il prodotto premiscelato, la cui granulometria sarà adeguata agli spessori delle malte sarà addizionato con acqua nelle proporzioni indicate dal Fornitore e comunicate alla Direzione Lavori. Tali prodotti dovranno essere conformi alle norme UNI dalla 8993/87 alla 8998/87. Le schede tecniche dei prodotti che l'Appaltatore intende utilizzare dovranno essere inviate per approvazione alla Direzione Lavori prima dell'inizio dei lavori stessi. Qualora previsto nelle prescrizioni del progetto o richiesto dalla Direzione Lavori, le malte saranno sottoposte al controllo della resistenza meccanica da eseguirsi su provini prismatici 40 mm x 40 mm x 160 mm come previsto dal D.M. 3.6.1968, alle stagionature di 1,3,7,28 e 91 giorni. Nel caso che nel progetto non siano prescritti valori diversi, la malta deve avere le seguenti caratteristiche :

- resistenza a compressione  $> 80 \text{ N/mm}^2$
- resistenza flessione  $> 10 \text{ N/mm}^2$
- coefficiente di permeabilità  $< 1 \times 10^{-12}$
- resistenza allo sfilamento, dopo 28 giorni,  $20 \text{ N/mm}^2$

#### ***Acciaio da cemento armato normale e da precompressione***

L'acciaio da cemento armato normale comprende:

· acciai e barre dritte o, eventualmente, in rotolo limitatamente ai diametri uguali o inferiori ai 14 mm, del tipo B450A o B450C, saldabili e non saldabili; · Reti e tralicci elettrosaldati.

· L'acciaio da precompressione comprende:

· Fili, trecce, trefoli;

· Barre laminate lisce o nervate;

- Ancoraggi, apparecchi di giunzione ed accessori vari.

Ognuno di questi prodotti deve rispondere alla legge 1086/71, al D.M. 17/01/08, e alla relativa Circ, deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, ove prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.

## **ART.32 - CONDOTTE**

### **Componenti reti di scarico**

#### **Tubazioni**

Per la realizzazione delle reti di scarico delle acque usate potranno essere usati tubi di:

- fibro cemento;
- calcestruzzo;
- materiale plastico;

I tubi di fibrocemento devono rispondere alla UNI EN 588.

I tubi di calcestruzzo dovranno essere conformi alle norme vigenti per i singoli materiali.

I tubi di materiale plastico dovranno essere conformi rispettivamente per:

- policloruro di vinile, per condotte all'interno dell'edificio, alle norme UNI EN 1401-1/2019;
- polietilene ad alta densità per condotte interrato alle norme UNI EN 12666-1 e I.I.P. n. 11;
- polipropilene, alle norme UNI EN 1451-1;
- polietilene ad alta densità alle norme UNI EN 12201 e UNI EN 1519-1;

Per i tubi dovranno, comunque, essere osservati i criteri riportati nel D.M. 12 dicembre 1985.

Il percorso delle tubazioni deve essere tale da non passare su apparecchiature o materiali per i quali una possibile perdita possa provocare pericolo o contaminazione.

Quando questo non sia evitabile, occorre realizzare una protezione a tenuta al di sotto delle tubazioni con proprio drenaggio e connesso con la rete generale di scarico.

Le curve ad angolo retto non devono essere impiegate nelle tubazioni orizzontali, ma soltanto per connessioni fra tubazioni orizzontali e verticali.

La connessione delle diramazioni alle colonne deve avvenire, preferibilmente, con raccordi formanti angolo con la verticale vicino a 90°.

Nei cambiamenti di sezione delle tubazioni di scarico dovranno essere utilizzate riduzioni eccentriche, così da tenere allineata la generatrice superiore delle tubazioni da collegare.

Dovranno essere previste ispezioni di diametro uguale a quello del tubo sino al diametro 100 mm e del diametro di 100 mm per tubi di diametro superiore, nelle seguenti posizioni:

- al termine della rete interna di scarico, insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare, per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;

Tutte le ispezioni devono essere accessibili.

Nel caso di tubi interrati, con diametro uguale o superiore a 300 mm, bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque almeno ogni 45 m.

Le tubazioni di materiale plastico dovranno essere installate in modo da potersi dilatare o contrarre senza danneggiamenti.

Nell'intervallo fra due punti fissi, dovranno essere previsti giunti scorrevoli che consentano la massima dilatazione prevedibile.

Per la realizzazione delle reti di scarico delle acque meteoriche potranno essere usati tubi di:

- PVC;
- polietilene ad alta densità;
- fibro cemento;

Per le tubazioni valgono le indicazioni riportate per i tubi delle reti di scarico delle acque usate.

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.33 - OPERE IN LEGNO**

#### **Materiali: norme generali**

Tutto il materiale da ingegneria naturalistica occorrente per la realizzazione delle opere previste dal progetto, deve essere certificato. Il materiale deve essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni

caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto è previsto nel presente Capitolato, dal progetto e dalla normativa vigente.

L'Impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla Direzione Lavori

### **Materiale da ingegneria naturalistica e strutture**

Per materiale da ingegneria naturalistica si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori (es. pali appuntiti e pertiche in castagno per palizzate e staccionate, travi e assi per il ponticello in legno, terreni e substrati di coltivazione)

- a) Pali appuntiti e pertiche in castagno per la costruzione di palizzate di difesa ripariale, di traverse in alveo e materiali complementari (con staffe, chioderia, filo ferro, barre da armatura cls etc);
- b) Pali appuntiti e pertiche per la costruzione di staccionate e materiali complementari (con staffe, chioderia, filo ferro etc);
- c) Per la realizzazione di opere di consolidamento di versanti eseguite con palificate a parete singola verranno impiegati tondami di castagno, scortecciati di diametro 20-25 cm, fra loro fissati con tondini o cambre

### **MODALITA' D'ESECUZIONE**

Per la realizzazione di opere di consolidamento di versanti eseguite con palificate a parete singola verranno impiegati tondami di castagno, scortecciati di diametro 20-25 cm, fra loro fissati con tondini o cambre.

2. La struttura verrà riempita con materiale ghiaio - terroso.
3. All'interno della palificata vengono inserite, progressivamente durante la realizzazione dell'opera, talee di salice arbustivo che radicando aumentano la stabilità dell'opera.
4. Il montaggio del legname sarà preceduto dalla formazione mediante scavo di sbancamento del piano di posa della struttura, che deve essere realizzato con una lieve contropendenza verso monte (circa 5°).
5. Si procederà alla posa degli elementi longitudinali (correnti), di lunghezza variabile da 3 a 6 m e di diametro 20-25 cm, in legno di castagno scortecciato e alla realizzazione degli incastri tra i pali mediante modellamento dei punti di appoggio.
6. I tronchi saranno fissati con tondini in acciaio ad aderenza migliorata (diametro 12-16 mm); questi

verranno infissi, previa foratura del tronco con trapano, mediante battitura. La giunzione tra i correnti dovrà avvenire con taglio retto, mediante chiodatura inclinata sul traverso sottostante.

7. Saranno posati gli elementi trasversali (traversi), fissati con tondini in acciaio ad aderenza migliorata.

8. Il riempimento con terreno della struttura deve essere effettuato a strati, al fine di ottenere il massimo grado di compattazione interna.

### **NORME PER LA MISURAZIONE**

La misurazione verrà effettuata al mc. di palificata realizzata, verificando il diametro di ciascun palo in legno che abbia il diametro previsto in progetto- Pali di diametro inferiore non saranno autorizzati dalla Direzione dei lavori e pertanto non utilizzabili per l'esecuzione dell'opera- La tolleranza dimensionale è pari a +/- 2 cm.

### **ART.34 - MATERIALI IN GENERALE**

I materiali che l'Appaltatore impiegherà nei lavori oggetto dell'appalto dovranno presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle Norme di uno degli Enti Normatori di un paese della Comunità Europea, dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dal presente Capitolato; in ogni caso essi dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio.

Tutti i materiali dovranno, in ogni caso, essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame della Direzione Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili, come previsto all'articolo 15 del Capitolato Generale d'Appalto approvato con Decreto del Ministero dei LL.PP. 19/04/2000 n° 145. Il personale della Direzione Lavori è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove e controlli.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di rifiutare i materiali che giudicasse non idonei all'impiego e di far modificare o rifare le opere che ritenesse inaccettabili per deficienze di qualità nei materiali stessi o per difettosa esecuzione da parte dell'Appaltatore o dei suoi fornitori.

L'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita degli impianti.

L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi (in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi) sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto. Le spese inerenti tali prove non faranno carico all'Amministrazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove i propri incaricati.

### **PARTE III - SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI**

Oltre ai seguenti articoli specifici, si richiamano integralmente i capitoli del Capitolato del Comune di Genova:

- Esecuzione di prove e verifiche su opere e materiali
- Modalità di esecuzione delle opere edilizie
- Norme generali per l'esecuzione dei lavori
- Opere fognarie, illuminazione e stradali

#### **ART.35 - SCAVI IN GENERE**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relativa Circolare, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dal RL.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie. Il RL potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

### **Scavi di sbancamento**

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

### **Scavi di fondazione o in trincea**

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la DL si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che il RL abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni o sottofondazioni.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

Dovranno essere preventivamente verificati, ad esclusivo onere e responsabilità

dell'Appaltatore, i tracciati dei sottoservizi indicati nel progetto definitivo nell'area interessata dalle demolizioni e dai successivi scavi.

In caso di individuazione di ulteriori sottoservizi interferenti con le opere di fondazione a progetto, i relativi costi saranno riconosciuti secondo i prezzi unitari indicati dall'Impresa in sede di gara.

In caso di protezione e mantenimento in sito degli ulteriori sottoservizi, non saranno riconosciuti compensi per i tempi di fermo cantiere ed i maggiori tempi di esecuzione della lavorazione. La protezione con copritubo o bauletto in cls dei sottoservizi si intende compensata nel prezzo di realizzazione della fondazione.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpa aventi la pendenza minore di quella prevista, ma in tal caso non saranno computati né il maggiore scavo di fondazione e di sbancamento eseguito di conseguenza né il conseguente maggior volume di riempimento. L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento con materiali idonei dei vuoti residui degli scavi di fondazione intorno alle murature ed al loro costipamento fino alla quota prevista.

Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei solo se eseguiti a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabilizzano le acque eventualmente esistenti nel terreno.

Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con i mezzi più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo e tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Resta comunque inteso che, nell'esecuzione di tutti gli scavi, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese ad assicurare il naturale deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno, allo scopo di evitare che esse si versino negli scavi.

L'Impresa provvederà, a sua cura e spesa, a togliere ogni impedimento, ogni causa di rigurgito

che si opponesse così al regolare deflusso delle acque, anche ricorrendo alla apertura di canali fagutori; analogamente l'Impresa dovrà adempiere agli obblighi previsti dalle leggi (decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successivi aggiornamenti ed integrazioni, leggi regionali emanate in applicazione del citato decreto) in ordine alla tutela delle acque dall'inquinamento, all'espletamento delle pratiche per l'autorizzazione allo scarico nonché all'eventuale trattamento delle acque.

Per il rinterro degli scavi relativi a fondazioni e manufatti in calcestruzzo dovrà utilizzarsi materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A<sub>1</sub> ed A<sub>3</sub> (UNICNR 10006) opportunamente compattato; il materiale appartenente al gruppo A<sub>3</sub> dovrà presentare un coefficiente di uniformità (D<sub>60</sub>/D<sub>10</sub>) maggiore o uguale a 7; Il rinterro di scavi relativi a tubazioni interrato e cavi elettrici sarà effettuato con materiali sabbiosi (o comunque con materiali che durante l'operazione di rinterro non danneggino dette installazioni).

#### **ART.36 - RILEVATI E RINTERRI**

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro si impiegheranno in generale tutte le materie provenienti dagli scavi, a giudizio del RL.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dal RL.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano generando spinte. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene

allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni sarà previamente scorticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

### **ART.37 - MANUTENZIONE DEI RILEVATI**

La manutenzione periodica, o a seguito di smottamento o ruscellamento dei rilevati e delle scarpate, dovrà essere eseguita mediante ripristino del volume eventualmente smottato con materiale arido e successivo riporto di terreno vegetale ben aerato e non argilloso, assestato e compattato, seminato opportunamente o ricoperto con zolle erbose.

Qualora sia prevedibile una eccessiva azione delle acque meteoriche, le scarpate dovranno essere protette da appositi manufatti prefabbricati con incastri opportuni. Le acque di ruscellamento di strade o fondi siti a monte del rilevato dovranno essere convogliate in apposite canalette costituite da manufatti in calcestruzzo cementizio vibrato o in acciaio, e condotte alla fognatura.

I rilevati ed i rinterri non protetti dal percolamento delle acque piovane e stradali, anche se pavimentati, devono essere periodicamente controllati al fine di individuare assestamenti non congruenti con il previsto andamento delle acque di scolo. L'operazione è della massima importanza nei pressi degli edifici, in quanto l'errato convogliamento delle acque di scolo potrebbe causare danni agli ambienti a quota più bassa, o alle fondazioni.

A tal fine è necessario ispezionare a vista la superficie superiore del rilevato al fine di individuare eventuali tracce del ristagno di acqua e verificare la congruenza con la posizione dei punti di scolo come caditoie fognarie e canalette per il convogliamento delle acque verso le fogne. Qualora dall'esame a vista non si potesse accertare la situazione, occorre verificare le pendenze dei rilevati e delle condotte di allontanamento delle acque mediante apposite attrezzature come livelli e triplometri.

## **ART.38 - FONDAZIONI DIRETTE**

La realizzazione delle strutture fondali, comunque siano previste, saranno sempre precedute da un tracciamento sul suolo mediante apposizione di punti fissi e caprette, e da un getto di sottofondazione in calcestruzzo non armato dello spessore minimo di cm 10-15, posato su un piano orizzontale ripulito da detriti, e sgombro di acqua, regolarizzato mediante pietrisco di spessore minimo cm 15-20.

Le nuove strutture fondali da costruire devono essere preliminarmente tracciate conformemente al progetto sul piano di sottofondazione, appena completata la maturazione dei relativi getti.

### ***Fondazioni in cemento armato***

Per le fondazioni da realizzarsi con cemento armato si provvederà alla posa delle carpenterie in legno di casseraura, che dovranno risultare prive di fughe tra i vari elementi, in modo da evitare le colature all'esterno, quindi, alla messa in opera delle barre di armatura secondo le prescrizioni di progetto e con i distanziatori di spessore pari allo spessore del prescritto copriferro, ed in ogni caso non minore di cm 2 anche per le staffe.

Particolare cura l'Appaltatore dovrà esercitare nel predisporre tutte quelle casserature o cavedi o nicchie necessarie al passaggio di tubazioni di fognature, di cavi per l'impianto di messa a terra o per l'impianto contro le scariche atmosferiche, o altri elementi per l'ancoraggio di eventuali strutture metalliche, come barre per l'ancoraggio di tirafondi, ecc.

In caso di temperature diurne prossime a zero gradi o che possano far presumere una temperatura notturna inferiore a 2-3 °C, l'Appaltatore è tenuto ad attuare gli accorgimenti per evitare che i getti gelino, come ad esempio coprendo mediante teli in polietilene qualora il fenomeno sia di poca entità, oppure con l'uso di additivi antigelivi da aggiungere all'impasto nella fase di mescolamento.

In caso di forte evaporazione durante la stagione calda, i getti devono essere bagnati con acqua a pioggia appena verificatasi la prima presa del calcestruzzo, onde evitare il dilavamento.

Durante la fase del getto il calcestruzzo messo in opera deve essere convenientemente vibrato preferenzialmente con vibratore ad immersione, o con le necessarie cautele usando vibratore a parete, per raggiungere la compattazione prescritta nelle specifiche di progetto, evitando l'aggiunta di acqua all'impasto per ottenere una maggiore fluidità.

Qualora la vibratura dell'impasto potesse risultare nociva agli elementi di fabbrica vicini, occorre provvedere con un calcestruzzo autocompattante, secondo le prescrizioni progettuali, o quelle prescrizioni che il RL impartirà sul posto.

### ***Manutenzione e controllo delle fondazioni***

Il controllo dell'efficienza delle fondazioni verrà riportato, per i terreni sensibili all'acqua, al controllo del mutamento del regime idrico del sottosuolo, mediante attento esame della presenza di eventuali perdite delle fognature esistenti nei pressi delle fondazioni, sia relative alle acque di scarico che alle acque piovane, verificando che non si immergano al di sotto di pavimentazioni continue, e che non invadano i cavi di fondazione.

Particolare cura dovrà esplicarsi nel rilevamento di eventuali pozzi per l'emungimento della falda freatica aperti dopo l'ultimazione del fabbricato nei pressi di esso o nell'area che possa influenzare la stabilità del fabbricato.

## **ART.39 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI. BONIFICA DELL'AMIANTO**

### ***Demolizioni e rimozioni***

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i

materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con il RL, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti o oltrepassati i limiti fissati, saranno purea cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

Ogni cura e prescrizione verrà adottata altresì per consentire il recupero di materiale riutilizzabile di interesse artistico o storico.

Le demolizioni dovranno, di norma, progredire tutte allo stesso livello procedendo dall'alto verso il basso e ad ogni sospensione di lavoro dovranno essere rimosse tutti le parti pericolanti. In caso contrario si dovranno proteggere le zone interessate da eventuali cadute di materiali con opportuni sbarramenti.

Nello sviluppo delle demolizioni non dovranno essere lasciate distanze eccessive tra i collegamenti orizzontali delle strutture verticali. In particolare nel caso di sbalzi, cornicioni o elementi in aggetto interessati alle demolizioni se ne dovrà sempre assicurare la stabilità con le necessarie puntellazioni.

Nella demolizione delle coperture si dovranno sempre approntare protezioni provvisorie (teloni, lamiere od altro mezzo) al fine di evitare ai piani sottostanti danni causati da cattivo tempo.

### ***Demolizioni e rimozioni per manutenzione***

Le demolizioni di pavimenti e massetti, così come le demolizioni o rimozioni di intonaci e rivestimenti, dettati dalla necessità di eseguire manutenzioni a guasto di elementi in essi inseriti come impianti idrici e termici, elettrici, di scarico e simili dovranno sempre essere eseguite con piccoli mezzi meccanici e, in prossimità delle parti da salvare, sostituire o

riparare, con il solo ausilio di attrezzi manuali, e con tutte le cautele atte alla rimozione delle sole ed indispensabili parti minime, comprendendo anche i distacchi conseguenti alle fessurazioni indotte dalle percussioni di demolizione. Particolare cautela andrà riposta nel ricercare eventuali linee preferenziali di fessurazione dei materiali da demolire, in modo da minimizzare l'energia di demolizione a vantaggio della conservazione degli elementi costruttivi vicini.

Il RL potrà ordinare la conservazione di parte del materiale di demolizione per un periodo limitato e sufficiente ai riscontri degli addetti delle compagnie di assicurazione per l'eventuale risarcimento dei danni, nonché l'esecuzione di apposite inquadrature fotografiche.

#### **ART.40 - IMPALCATURE E PONTEGGI PROVVISORIALI**

L'impresa dovrà predisporre quelle opere e lavorazioni di contrasto necessarie ad evitare qualsiasi slittamento reciproco mediante l'interposizione di tavolame opportunamente chiodato in modo stabile, e potrà usare legname o materiale metallico ad integrazione del legname. Qualora le superfici di contrasto avessero resistenza insufficiente all'azione di punzonamento delle armature, l'Impresa dovrà interporre idonee carpenterie atte a ripartire il carico su maggiori superfici.

Particolare cura dovrà essere attuata affinché la resistenza acquisita dalla struttura puntellata in una zona non diventi causa di instabilità nelle zone adiacenti. Come pure particolare cura andrà impiegata affinché il disarmo possa avvenire con uniformi e graduali abbassamenti in tutta l'opera provvisoria. I puntelli di ogni genere, sia verticali, che orizzontali o inclinati, dovranno essere controventati con diagonali e con croci in modo da ridurre la lunghezza di libera inflessione e da stabilizzare uniformemente il comportamento dell'impalcatura sotto sforzo. Nei punti critici l'Appaltatore dovrà porre in opera dei fessurimetri in materiale plastico o vetro opportunamente fissati alle strutture per tenere sotto controllo le lesioni ed il loro decorso nel tempo in relazione ai lavori da eseguire nelle vicinanze.

L'Appaltatore, essendo il solo responsabile di eventuali danneggiamenti, potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più opportuni e convenienti, purché soddisfino alle condizioni di stabilità e sicurezza sia verso i lavoratori, sia verso terzi dentro o fuori del

cantiere e sia, infine, rispetto alle opere edilizie stesse. Le operazioni di armatura e di disarmo saranno effettuate nel rispetto delle norme sui carichi e sovraccarichi delle costruzioni, per quanto attiene alla sicurezza nei cantieri secondo le prescrizioni del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione e del direttore di cantiere, mentre, per quanto riguarda la tutela delle opere edilizie, secondo le prescrizioni del RL. Qualora le armature fossero a protezione di altre opere, pubbliche o private, o di luoghi aperti all'uso pubblico, come strade, passaggi pedonali, ferrovie, elettrodotti, ecc., l'Impresa si atterrà anche alle disposizioni degli enti proprietari di tali infrastrutture. Per l'esecuzione di opere provvisorie l'Appaltatore si servirà di legname integro in buono stato di conservazione, privo di qualsiasi marcescenza, di cipollature, di sfogliamenti che possano pregiudicare la resistenza anche solo localizzata delle armature nel quale viene impiegato. I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati. Il legname si distinguerà, secondo le essenze e la resistenza di cui è dotato, in dolce e forte: si riterranno dolci il pioppo, l'ontano, l'abete, il pino nostrano, il tiglio, il platano, il salice, l'acero; mentre si riterranno forti la quercia, il noce, il frassino, l'olmo, il cipresso, il castagno, il larice, il pino svedese, il faggio.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze alla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei 2 diametri. Nei legnami grossolanamente squadrati e a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza l'alburno, né smussi di sorta.

### ***Manutenzione di impalcature e ponteggi provvisionali***

L'Appaltatore curerà che i puntellamenti e le sbatacchiature di lungo periodo vengano ispezionati almeno 2 volte al mese per rilevare eventuali inefficienze, come ad esempio allentamenti (o forzature) eccezionali del contrasto dovuti a ritiro dei legnami nella stagione estiva o dei materiali metallici nella stagione invernale. Qualora i lavori dovessero essere sospesi per qualsiasi motivo l'Appaltatore è obbligato ugualmente ad eseguire tali ispezioni in ogni caso. Qualora dovesse essere necessario, l'Appaltatore provvederà a proteggere gli elementi principali delle opere provvisionali mediante la chiodatura di teli impermeabili in polietilene o altro materiale impermeabile.

## **ART.41 - OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO**

### ***Preavvisi***

Nel caso d'esecuzione di opere che, per effetto di operazioni successive, risultassero inaccessibili o comunque non più ispezionabili, prima di procedere con le operazioni successive l'Appaltatore dovrà darne informazione al Direttore dei Lavori; nel caso in cui l'Appaltatore non ottemperi a quanto sopra, il Direttore dei Lavori potrà richiedere, a cura e spese dell'Appaltatore, la messa a nudo delle parti occultate o che vengano rese comunque accessibili le opere preventivamente non ispezionate. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato dal D.M. 17 gennaio 2018.

### ***Centrali di betonaggio ed impianti di cantiere***

I conglomerati cementizi possono essere confezionati esclusivamente in centrali di betonaggio o impianti di cantiere che siano stati preventivamente esaminati ed approvati dalla Direzione Lavori. L'effettiva capacità produttiva oraria delle centrali e degli impianti dovrà essere commisurata alle produzioni previste dal Programma di Costruzione. Gli impianti e le centrali di betonaggio dovranno essere dotati di sistema di dosaggio automatico e di tutti gli strumenti ed attrezzature idonei a garantire un costante controllo dei dosaggi di tutti i componenti, delle granulometrie e dell'umidità degli aggregati. Ogni centrale di betonaggio od impianto di cantiere dovrà avere al proprio interno un laboratorio dotato di tutti le attrezzature per

effettuare le prove di controllo in corso d'opera. Per evitare che l'acqua piovana possa alterare bruscamente l'umidità degli aggregati nelle tramogge, queste dovranno essere coperte con idonee tettoie. Analogamente i nastri caricatori delle tramogge e quelli che vanno dall'impianto di miscelazione alla bocca di carico dovranno essere coperti anche al fine di ridurre l'inquinamento acustico ed il sollevarsi di polveri specie in presenza di forte vento. Nel caso in cui l'acqua per gli impasti sia accumulata in cisterne, queste dovranno essere opportunamente posizionate per limitare gli effetti delle basse ed alte temperature; in particolare dovranno essere protette (con tettoie ecc.)

dall'irraggiamento diretto. Ogni centrale/impianto di betonaggio dovrà essere dotato di un sistema di recupero e trattamento dei calcestruzzi freschi di risulta nonché delle acque di lavaggio per il loro eventuale riciclo. Il calcestruzzo residuo contenuto nelle autobetoniere, nei bilici, autocarri, pompe, ecc. e quello eventualmente rifiutato dalla Direzione di Cantiere ovvero respinto dalla Direzione Lavori non potrà essere portato e gettato a discarica ma dovrà essere inviato ad un apposito impianto di recupero del cls fresco da installarsi a cura e spese dell'Appaltatore che provvederà, tramite idonei macchinari e vasche, alla separazione del cemento e degli aggregati, al recupero di quest'ultimi ed al trattamento dell'acqua. Gli aggregati una volta recuperati non dovranno essere reimpiegati per la preparazione di nuovi calcestruzzi ma potranno essere usati per la realizzazione di opere in terra nell'ambito dei lavori.

### **Trasporto e scarico**

Nel caso di miscelazione diretta in betoniera, ferme restando le prescrizioni del tempo di miscelazione fornite nel precedente punto, si dovrà fare in modo che una parte dell'acqua e di aggregato grosso venga caricata prima del cemento e degli altri aggregati. Il trasporto del conglomerato cementizio dal luogo del confezionamento a quello di impiego dovrà avvenire utilizzando mezzi ed attrezzature idonee ad evitare che si verifichi la segregazione dei vari componenti l'impasto o il deterioramento dell'impasto stesso. In ogni caso il tempo intercorrente tra il confezionamento dell'impasto all'impianto ed il getto non dovrà essere superiore a 60 minuti. In caso di particolari condizioni operative (ad esempio getti in galleria a notevole distanza dall'imbocco), qualora sia stato eseguito uno specifico studio di qualifica del mix che ne attesti il mantenimento della lavorabilità nel tempo con controllo dell'abbassamento al cono di Abrams ogni 15' e qualora la temperatura esterna sia compresa

nell'intervallo tra 5°C e 30°C, tale tempo potrà essere esteso fino a 90 minuti. Nel caso in cui per il mantenimento della lavorabilità a lungo periodo occorresse una "ritempera" della miscela di calcestruzzo fresco, questa potrà avvenire solo mediante aggiunta di additivo superfluidificante secondo quanto specificato nei precedenti paragrafi. Le betoniere dovranno essere esaminate periodicamente per verificare la diminuzione dell'efficacia dovuta sia ad accumulo di conglomerato indurito o legante che all'usura delle lame. L'autobetoniera dovrà essere dotata di apposito libretto che attesti le revisioni periodiche effettuate (ogni 4000 mc. o almeno una volta al mese). Ogni carico di conglomerato cementizio dovrà essere accompagnato da una bolla. Il personale dell'Appaltatore sarà tenuto ad esibire dette bolle, su richiesta, al personale della Direzione Lavori. Se pompato, il conglomerato cementizio dovrà avere alla bocca di uscita della tubazione il valore dello slump di progetto. All'atto dello scarico saranno controllate l'omogeneità e la lavorabilità dell'impasto.

### **Programmazione dei getti**

L'Appaltatore è tenuto a presentare, ogni settimana alla Direzione Lavori un modulo preventivamente concordato con la stessa riportante il dettagliato programma settimanale dei getti previsti per il piano successivo con indicati:

- il luogo, l'ora, l'opera e la struttura;
- i m3 di cls previsti, la classe di resistenza e i codici delle miscele utilizzate;
- i relativi impianti di confezionamento.

Ogni variazione al programma dovrà essere comunicata (salvo casi dovuti a motivi di sicurezza), in forma scritta, con un preavviso minimo di 24 ore.

### **Operazioni di getto**

I getti potranno avere inizio solo dopo che il Direttore dei Lavori avrà verificato:

- preparazione e rettifica dei piani di posa;
- pulizia delle casseforme;
- posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;

- posizione delle eventuali guaine dei cavi per la precompressione;
- posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.).

Nel caso di getti contro terra si dovrà controllare con particolare cura che siano stati eseguiti, in conformità alle disposizioni di progetto:

- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante o di collegamento.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto e alle eventuali prescrizioni aggiuntive. In nessun caso si dovranno verificare cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento; in tale ultimo caso l'Appaltatore dovrà provvedere al loro ripristino. Prima del getto tutte le superfici di contenimento del calcestruzzo dovranno essere pulite, lavate con acqua o aria in pressione e trattate con prodotti disarmanti preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori; se porose, dovranno essere mantenute umide per almeno due ore prima dell'inizio dei getti. I ristagni d'acqua dovranno essere allontanati dal fondo. Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme dovrà

avvenire con tutti gli accorgimenti atti a evitarne la segregazione. L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, misurata dall'uscita dello scivolo o della bocca del tubo convogliatore, non dovrà mai essere maggiore di 100 cm. Il calcestruzzo dovrà cadere verticalmente ed essere steso in strati orizzontali, di spessore misurato dopo la vibrazione comunque non maggiore di 50 cm. Il calcestruzzo dovrà essere posto in opera e addensato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee, perfettamente regolari, senza vespai o nidi di ghiaia ed esenti da macchie o chiazze. I vespai eventualmente formati durante la posa in opera dovranno essere dispersi prima della vibrazione del calcestruzzo. A meno che non sia altrimenti stabilito, il calcestruzzo dovrà essere addensato con un numero di vibratorii a immersione o a parete determinato, prima di ciascuna operazione di getto, in relazione alla classe di consistenza del calcestruzzo, alle caratteristiche dei vibratorii e alla

dimensione del getto stesso, la durata della vibrazione è determinata da tempo intercorso dall'immersione totale del vibratore fino all'affioramento in superficie della boiaccia. Per omogeneizzare la massa durante il costipamento di uno strato i vibratorii a immersione dovranno penetrare per almeno 5 cm nello strato inferiore. E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore. Le attrezzature non funzionanti dovranno essere immediatamente sostituite in modo che le operazioni di costipamento non vengano rallentate o risultino insufficienti. Per getti in pendenza dovranno essere predisposti dei cordolini di arresto che evitino la formazione di lingue di calcestruzzo troppo sottili per essere vibrati efficacemente. Nel caso di getti da eseguire in presenza d'acqua l'Appaltatore dovrà adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione; inoltre dovrà provvedere con i mezzi più adeguati all'aggettamento o alla deviazione della stessa o, in alternativa, adottare per l'esecuzione dei getti miscele con caratteristiche idrorepellenti preventivamente autorizzate dal Direttore dei Lavori.

### ***Riprese di getto***

Di norma i getti dovranno essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare ogni ripresa. Nel caso ciò non fosse possibile, a insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, prima di poter effettuare la ripresa la superficie del calcestruzzo indurito dovrà essere accuratamente pulita, lavata, spazzolata e scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa, così da garantire una perfetta aderenza con il getto successivo; ciò potrà essere ottenuto anche mediante l'impiego di additivi ritardanti o di ritardanti superficiali. Dovranno essere definiti i tempi massimi di ricopertura dei vari strati successivi, così da consentire l'adeguata rifluidificazione e conseguentemente l'omogeneizzazione della massa di calcestruzzo per mezzo di vibrazione. Tra le successive riprese di getto non si dovranno avere distacchi, discontinuità o differenze di aspetto e colore; in caso contrario l'Appaltatore dovrà provvedere ad applicare adeguati trattamenti superficiali traspiranti al vapore d'acqua. Nelle strutture impermeabili dovrà essere garantita la tenuta all'acqua dei giunti di costruzione con idonei accorgimenti, da indicare nel progetto e preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

### ***Getti in clima freddo***

Ai fini del getto del calcestruzzo, il clima si definisce “freddo” quando la temperatura dell’aria è minore di 5°C. In queste condizioni il getto potrà essere eseguito dietro il rispetto delle seguenti prescrizioni:

- nel caso in cui la temperatura dell’aria sia compresa fra 0°C e + 5° C, la produzione e la posa in opera del conglomerato cementizio dovranno essere sospese, a meno che non sia garantita una temperatura dell’impasto al momento del getto non inferiore a + 10°C;
- questa temperatura potrà essere ottenuta eventualmente anche mediante un adeguato sistema di preriscaldamento degli inerti e/o dell’acqua di impasto all’impianto di betonaggio. In questo caso, però, la temperatura raggiunta dall’impasto non deve mai essere superiore a 25°C.
- per temperature comprese fra -4°C e 0°C è ammessa esclusivamente l’esecuzione di getti relativi a fondazioni, pali e diaframmi, ferme restando le condizioni dell’impasto di cui ai punti precedenti.

Per i plinti bisognerà comunque adottare le seguenti precauzioni:

- adottare la massima cura nella vibrazione e compattazione del conglomerato;
- proteggere ed isolare i getti mediante opportune protezioni da concordare preventivamente con la DL onde permettere l’avvio della presa ed evitare la dispersione del calore di idratazione;
- mantenere le strutture cassate per un periodo minimo di due giorni;
- scegliere, per il getto, le ore più calde della giornata.
- In ogni caso, prima del getto la neve e il ghiaccio devono essere rimossi dai casseri dalle armature e dal sottofondo
- in nessun caso un getto può essere eseguito quando la temperatura dell’aria esterna è inferiore a -4°C.

### **Getti in clima caldo**

Se durante le operazioni di getto la temperatura dell'aria supera i 35°C all'ombra, la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 30°C; tale limite potrà essere convenientemente abbassato per getti massivi. La temperatura delle casseforme dovrà essere ricondotta a tale valore con tolleranza di 5°C mediante preventivi getti esterni di acque fredde. Al fine di abbassare la temperatura del calcestruzzo potrà essere usato ghiaccio, in sostituzione di parte dell'acqua di impasto, o gas refrigerante di cui sia garantita la neutralità nei riguardi delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'ambiente. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo potranno essere impiegati additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

### **Stagionatura**

I metodi di stagionatura e la loro durata dovranno essere tali da garantire per il calcestruzzo indurito:

- a) la prescritta resistenza e durabilità;
- b) la assenza di fessure o cavillature in conseguenza del ritiro per rapidaessiccazione delle superfici di getto o per sviluppo di elevati gradienti termici all'interno della struttura.

Deve quindi essere previsto un adeguato periodo di stagionatura protetta, iniziato immediatamente dopo aver concluso le operazioni di posa in opera, il calcestruzzo potrà raggiungere le sue proprietà potenziali nella massa e in particolare nella zona superficiale.

La protezione consiste nell'impedire, durante la fase iniziale del processo di indurimento:

- a) l'essiccazione della superficie del calcestruzzo, perché l'acqua è necessaria per l'idratazione del cemento e, nel caso in cui si impieghino cementi di miscela, per il progredire delle reazioni pozzolaniche; inoltre per evitare che gli strati superficiali del manufatto indurito risultino porosi. L'essiccazione prematura rende il copriferro permeabile e quindi scarsamente resistente alla penetrazione delle sostanze aggressive presenti nell'ambiente di esposizione.

- b) il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;
- c) che i movimenti differenziali, dovuti a differenze di temperatura attraverso l'ascezione del manufatto, siano di entità tale da generare fessure.

Nel caso siano previste, nelle 24 ore successive al getto durante la fase di stagionatura, temperature dell'aria con valori minori di 5°C o maggiori di 35°C, l'Appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente casseri in legno o coibentati sull'intera superficie del getto ed eventualmente teli isolanti. I materiali coibenti di più comune utilizzo sono:

- fogli di polistirolo o poliuretano espansi, tagliati opportunamente e fissati ai casseri;
- fogli di lana di roccia ricoperti da fodere di polietilene;
- fogli di schiuma vinilica;
- schiume poliuretatiche spruzzate sull'esterno della cassaforma.

Per un più efficace utilizzo tali materiali dovranno essere sempre protetti dall'umidità con teloni impermeabili. Tutte le superfici dovranno essere mantenute umide per almeno 48 ore dopo il getto mediante utilizzo di prodotti filmogeni applicati a spruzzo ovvero mediante continua bagnatura con serie di spruzzatori d'acqua o con altri idonei sistemi. Per le solette è preferibile utilizzare i prodotti filmogeni citati o eseguire la bagnatura continuamente rinnovata. Qualora il prodotto filmogeno venga applicato su una superficie di ripresa, prima di eseguire il successivo getto si dovrà procedere a ravvivare la superficie. Anche se non è possibile stabilire esatti limiti per le differenze di temperatura che sono accettabili nelle sezioni trasversali in fase di indurimento, poiché esse dipendono non solo dalla composizione dell'impasto e dalle caratteristiche di sviluppo della resistenza, ma anche dalla forma geometrica dell'elemento strutturale e dalla velocità con la quale il manufatto, dopo la rimozione dei casseri, raggiunge l'equilibrio termico con l'ambiente, dovranno essere rispettati i limiti seguenti per limitare le tensioni di origine termica:

- a) una differenza massima di 20°C sulla sezione durante il raffreddamento dopo

l'rimozione dei casseri;

b) una differenza massima di 10-15°C attraverso i giunti di costruzione e per strutture con sezioni di dimensioni molto variabili.

Durante il periodo di stagionatura protetta si dovrà evitare che i getti subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

### **Ripristini e stuccature**

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dopo il disarmo del calcestruzzo senza il preventivo controllo del Direttore dei Lavori, che dovrà autorizzare i materiali e la metodologia, proposti dal Progettista, da utilizzare per l'intervento. A seguito di tali interventi, il DL potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o la verniciatura con idonei prodotti delle superfici del getto.

### **Tolleranze costruttive**

Per l'accettazione dei manufatti di conglomerato cementizio armato si precisa quanto segue.

1. Per le microfessure da ritiro non è ammessa tolleranza sui valori di progetto.
2. Non è prevista tolleranza sull'assenza di vespai né di armature affioranti. Eventuali anomalie dovranno essere opportunamente indagate. La eventuale eccessiva presenza di alveoli dovrà essere oggetto di analisi e, se del caso, di intervento.
3. In assenza di prescrizioni specifiche, gli scostamenti ammissibili (tolleranze) rispetto alle dimensioni e/o quote dei progetti sono riportati di seguito per i vari elementi strutturali; lo scostamento "S" è espresso in cm: a) Fondazioni: plinti, platee, solettoni ecc:
  - posizionamento rispetto alle coordinate di progetto:  $S = \pm 3.0\text{cm}$
  - dimensioni in pianta:  $S = -3.0\text{cm} , +5.0\text{cm}$
  - dimensioni in altezza (superiore)  $S = -0.5\text{cm} , +3.0\text{cm}$ - quota altimetrica estradosso  $S = -0.5\text{cm} , +2.0\text{cm}$b) Strutture in elevazione: pile, spalle, muri ecc.:

- posizionamento rispetto alle coordinate agli allineamenti di progetto:  $S = \pm 2.0$  cm dimensione in pianta (anche per pila piena):  $S = -0.5\text{cm} , +2.0\text{cm}$  - spessore muri, pareti, pile cave o spalle:  $S = -0.5\text{cm} , +2.0\text{cm}$  quota altimetrica sommità:  $S = \pm 1.5$  cm - verticalità per  $H < 600$  cm  $S = \pm 2.0$  cm
- verticalità per:  $1200 \text{ cm}^3 H^3 600 \text{ cm}$   $S = \pm H/3$  cm (tolleranza in centimetri – H in metri)
- verticalità per  $H^3 1200 \text{ cm}$   $S = \pm H/3 - (H-12)/5$  cm (tolleranza in centimetri – H in metri)

c) Solette e solettoni per impalcati, solai in genere:

- spessore:  $S = -0.5\text{cm} , +1.0\text{cm}$
- quota altimetrica estradosso:  $S = \pm 1.0$  cm) Vani, cassette, inserterie:
- posizionamento e dimensione vani e cassette:  $S = \pm 1.5$  cm
- posizionamenti inserti (piastre boccole):  $S = \pm 1.0$  cm

In ogni caso gli scostamenti dimensionali negativi non devono ridurre i copriferri minimi prescritti dal progetto.

**Magroni**

Prima di effettuare qualsiasi getto di calcestruzzo di fondazione, dovrà essere predisposto sul fondo dello scavo, dopo aver eseguito la pulizia ed il costipamento dello stesso secondo le modalità previste dal presente Capitolato, uno strato di calcestruzzo magro avente la funzione di piano di appoggio livellato e di cuscinetto isolante contro l'azione aggressiva del terreno. Lo spessore dello strato sarà desunto dai documenti di progetto. In corso d'opera si eseguiranno, a richiesta della DL prove di controllo a compressione su due cubetti, aventi lato 15 cm, per la determinazione, presso un laboratorio qualificato, della ( $R_m$ ) resistenza media a compressione a 28 giorni. La frequenza delle prove sarà di una ogni 500 mc di magrone prodotto da ciascun impianto di betonaggio.

### **Approvvigionamento dell'acciaio in barre**

Saranno ammessi alla fornitura di acciaio per costruzioni soltanto fornitori prequalificati dall'Appaltatore. Prima dell'inizio della fornitura si dovrà trasmettere una lettera di notifica alla DL con il nominativo del Fornitore, i tipi d'acciaio e le caratteristiche della gamma richiesta e copia del dossier di qualificazione. L'Appaltatore dovrà documentare la provenienza, il tipo e la classe di ogni partita di acciaio in barre che entra in cantiere, nonché il peso complessivo della

partita e quello dei tondini di uno stesso diametro. Per partita si intende il quantitativo di materiale che, pervenendo da un unico stabilimento nel periodo massimo di una settimana, potrà essere considerato come unica fornitura omogenea sia per titolo che per caratteristiche fisicomeccaniche.

Si applicano integralmente le disposizioni del Cap. 11 Dm 17/01/08.

### **Giunzioni e saldature**

Eventuali giunzioni, quando non evitabili, dovranno essere realizzate con manicotti filettati.

L'Appaltatore dovrà consegnare preventivamente al Direttore dei Lavori le schede tecniche dei prodotti che intende utilizzare. L'impiego di saldature non è di norma consentito e può essere applicato solo per le gabbie di armatura dei pali di fondazione e in casi speciali dietro autorizzazione del DL. Per le gabbie di armatura dovranno comunque essere effettuati prelievi di barre con elementi di staffa saldati da sottoporre a prove di trazione presso laboratori autorizzati con lo scopo di verificare che la saldatura non abbia provocato una riduzione di resistenza nelle barre. Negli altri casi, le modalità di saldatura, che devono essere descritte in una apposita procedura redatta dall'appaltatore, devono essere approvate dalla DL prima dell'inizio delle attività. Nel corso dei lavori il Direttore dei Lavori, per giustificati motivi, potrà comunque richiedere ulteriori prove di controllo sulle saldature eseguite.

### **Realizzazione delle gabbie e posizionamento delle armature per c.a.**

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in

filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto. Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile. La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto. L'Appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

### ***Oneri per l'esecuzione delle prove***

Al fine di verificare la rispondenza delle opere eseguite alle specifiche e agli standard prefissati l'Appaltatore dovrà eseguire o far eseguire tutte le prove e i controlli previsti dalle presenti prescrizioni, così come quelli integrativi richiesti dal Direttore dei Lavori in base a motivate esigenze tecniche. Tutti gli oneri diretti e indiretti derivanti dall'applicazione delle presenti prescrizioni, compresi quelli necessari per il prelievo, confezionamento, trasporto dei campioni di materiali da sottoporre a prove fisiche-chimiche meccaniche, nonché i costi di esecuzione di queste ultime a cura di Laboratori Ufficiali o Autorizzati, si intendono compresi e compensati dai prezzi contrattuali.

Le prove di carico prescritte dalle specifiche contrattuali o dai documenti di progetto o richieste dal Direttore dei Lavori in base a motivate esigenze tecniche o dal Collaudatore, così come quelle previste dalle leggi vigenti, dovranno essere eseguite a cura e spese dell'Appaltatore. Per tutti i tipi di prova l'Appaltatore dovrà fornire la manodopera, le attrezzature, predisporre le eventuali opere provvisorie e i ponteggi in quantità e tipologie adeguate all'esecuzione delle prove medesime. Prima della effettuazione delle prove il progettista dovrà concordare la disposizione ed il tipo delle apparecchiature, degli strumenti e dei materiali da utilizzare, al fine di garantire la operatività e la precisione richiesta controllando anche lo stato delle tarature. L'Appaltatore dovrà assicurare, nel rispetto delle norme di sicurezza, la completa accessibilità sia alle opere da collaudare che agli strumenti di misura. Per consentire l'esecuzione delle prove previste ai capitoli 17 e seguenti in tempi congruenti con le esigenze di avanzamento dei lavori, l'Appaltatore dovrà fare riferimento a uno o più laboratori attrezzati. Le prove previste ai sensi della Legge 1086 e relativi decreti di attuazione dovranno essere effettuate solo presso Laboratori Ufficiali o Autorizzati. Nel caso

di disponibilità di un laboratorio di cantiere, l'Appaltatore dovrà avvalersi di personale qualificato e numericamente adeguato al numero e tipo di prove da eseguire.

## **ART.42 - PALIFICAZIONI**

Le palificazioni sono costituite da elementi strutturali di fondazione infissi o costruiti dalla superficie del terreno in grado di trasmettere al sottosuolo le forze ed i carichi applicati dalle sovrastrutture.

### ***Micropali cementizi armati***

I micropali vengono realizzati mediante perforazione del terreno mediante trivella, il tutto con diametro massimo fino a cm 25-30, con getto a bassa pressione (indicativamente 5 bar) di miscela cementizia con l'eventuale ausilio di packer, con impasto dosato a 600 Kg di cemento R 425 per metro cubo di sabbia di fiume vagliata e perfettamente priva di impurità (inerti diametro massimo 10 mm) e con l'aggiunta di correttivo antiritiro nella misura dell'1% del peso del cemento. La perforazione può avvenire con uno dei tre sistemi seguenti, a seconda del tipo di terreno:

- a) sistema a rotazione: la perforazione avviene mediante la rotazione di speciali astecave lunghe in media 6 - 9 mt; sul fondo delle aste è posto un tricono a rulli che sgretola il terreno. L'operatore immetterà nel foro, attraverso le aste cave, una corrente di acqua o fango bentonitico la quale ostacola il franamento delle pareti del foro e porta fuori i detriti prodotti dall'attrezzo perforante. L'acqua o il fango devono essere ripresi dalla pompa e di nuovo iniettati nel foro realizzando così una circolazione continua.
- b) sistema a percussione: la perforazione avviene mediante un movimento verticale alternato di una sonda con scarpa tagliente e valvola di fondo che scava il foro e contemporaneamente si riempie di detriti prodotti. Il sistema, anche se lento nell'avanzamento, va usato lontano da edifici.
- c) sistema di rotopercussione: la perforazione avviene mediante la rotazione di aste cave speciali; sul fondo delle aste è posto un martello che a mezzo di un compressore sgretola il terreno. Tale metodo permette una rapida esecuzione e profondità di perforazione notevoli. Il

foro deve essere armato con tondino di acciaio, o con armatura staffata, nel modo previsto in progetto, e iniettato entro un'ora, con miscela cementizia nel caso di ghiaie e sabbie grossolane, e con miscela a base di leganti idraulici microfini nel caso di terreni più fini. Il tubo-forma, munito di punta con ugelli d'iniezione, verrà introdotto nel foro precedentemente realizzato, quindi introdotta la miscela si applica una pressione superiore a quella litostatica esistente alla quota di intervento, impiegando una quantità di miscela pari fino a sei volte il volume del foro del micropalo. L'intervento prosegue sollevando il tubo-forma e ripetendo l'operazione fino in prossimità della superficie.

Qualora il micropalo debba raggiungere la formazione, o creare una base espansa al piede, l'Appaltatore predisporrà alla base del foro la cella cava ed il tubo per la successiva iniezione, quindi una volta stagionata la miscela del fusto del palo provvederà ad iniettare nel tubo la miscela alla pressione stabilita, fino a formare un rigonfiamento di base il cui volume è valutabile mediante la quantità di miscela iniettata. Al termine delle operazioni l'Appaltatore è tenuto a recuperare la miscela bentonitica, evitando spandimenti nel luogo dei lavori, e conferendo a discarica i materiali di scarto inservibili.

### *Tolleranze*

I micropali dovranno essere realizzati nella posizione e con le dimensioni di progetto, con le seguenti tolleranze ammissibili, salvo più rigorose limitazioni indicate in progetto:

- coordinate planimetriche del centro del micropalo:  $\pm 2$  cm
- scostamento dell'inclinazione dall'asse teorico:  $\pm 2$  %
- lunghezza:  $\pm 15$ cm
- diametro finito:  $\pm 5$ %
- quota testa micropalo:  $\pm 5$  cm.

### Rivestimenti metallici

Le caratteristiche geometriche dei rivestimenti, sia provvisori che definitivi, saranno conformi

alle prescrizioni di progetto. Le caratteristiche meccaniche e di rigidità (spessore ed inerzia) dovranno essere sufficienti a consentire il trasporto, il sollevamento e l'infissione senza che gli stessi subiscano danni, ovalizzazioni etc. Per i pali battuti, infissi senza alcuna asportazione di terreno, il dimensionamento dei tubi di rivestimento potrà essere fatto con il metodo dell'onda d'urto. I rivestimenti definitivi dei pali infissi e gettati in opera dovranno avere la base piatta e saldata al fusto in modo da resistere alle sollecitazioni di battitura e di ribattitura, evitare infiltrazioni di acqua e non avere sporgenze esterne. Nel caso di pali da realizzare in ambienti aggressivi la superficie esterna del palo dovrà essere rivestita con materiali protettivi adeguati (ad esempio vernici a base di poliuretano - catrame), da concordare con la DIREZIONE LAVORI

Controlli e documentazione. Per ciascun palo l'APPALTATORE dovrà redigere una scheda indicante:

- numero progressivo del palo (riferito ad una planimetria)
- dati tecnici dell'attrezzatura
- profondità di perforazione
- informazioni relative alla stratigrafia locale- volumi e grafico del getto.

In presenza di anomalie e/o differenze rispetto alla stratigrafia prevista, qualora le condizioni reali risultino inferiori a quelle di progetto, l'APPALTATORE procederà al riesame della progettazione ed adotterà gli opportuni provvedimenti concordandoli con la DIREZIONE LAVORI.

### **Prove di carico**

I pali saranno sottoposti a prove di carico statico o a prove di ribattitura in relazione alle condizioni ed alle caratteristiche del suolo e secondo la normativa stabilita dal D.M. 17 gennaio 2018, oltre che le raccomandazioni AICAP.

Sulla base delle sollecitazioni agenti, per i pali di lunghezza 8 m il carico di collaudo è pari a 210 kN, per i pali di lunghezza 12 m il carico di collaudo è pari a 420 kN.

### **Controlli non distruttivi**

Oltre alle prove di resistenza sui calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, il RL potrà richiedere prove secondo metodi sonici in modo da individuare gli eventuali difetti e controllare la continuità.

### **PROVE DI CARICO**

- a) Le prove di carico (collaudo statico) dovranno essere eseguite in accordo alle normative vigenti ed alle indicazioni del Collaudatore e della DL;
- b) L'effettuazione delle prove dovrà essere programmata, con adeguato anticipo, con la DL. Sarà cura dell'APPALTATORE verificare e fare in modo che al momento del collaudo risulti disponibile tutta la certificazione prevista dalle norme vigenti;
- c) Prima della effettuazione delle prove l'APPALTATORE dovrà concordare con la DL la quantità ed il tipo delle apparecchiature, degli strumenti e dei materiali da utilizzare, garantendo la operabilità e la precisione richiesta e facendo eseguire le tarature eventualmente necessarie.
- d) Sarà cura dell'APPALTATORE assicurare, nel rispetto delle norme di sicurezza, la completa accessibilità sia alle opere da collaudare che agli strumenti di misura.

### **Responsabilità per opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso**

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e alle relative norme tecniche vigenti. Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del D.M. 17 gennaio 2018.

Qualora per i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera viene posto a carico dell'Appaltatore la redazione dei calcoli di stabilità e dei disegni, questi dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo. L'Appaltatore dovrà presentare il progetto al RL entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni

facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

### **Manutenzione del cemento armato**

L'intervento di manutenzione del cemento armato alterato per l'ossidazione dei ferri di armatura e del rigonfiamento dello strato copriferro seguirà le seguenti fasi:

1. asportazione dell'intonaco, scalpellatura e spazzolatura del copriferro alterato, soffiatura e lavaggio;
2. stesura di una apposita malta o vernice anticorrosiva a base di resine sintetiche sui ferri;
3. stesura di malta in pasta con potere adesivo tra sottofondo e nuovo intonaco, per ricostruire le parti mancanti del calcestruzzo;
4. esecuzione dell'intonaco asportato e della pitturazione originaria.

L'intervento di protezione del cemento armato dalla carbonatazione prevede un trattamento idrorepellente che non alteri la traspirazione del vapore acqueo, mediante la previa pulizia del fondo da trattare e la stesura in più mani a pennello, spruzzo o rullo di una vernice protettiva acrilica in solvente.

Gli interventi periodici preventivi dell'Appaltatore dovranno rilevare lo stato di alterazione delle superfici, come lesioni, rigonfiamenti, colorazioni dipendenti da ossidazione dei ferri, inefficacia delle copertine, cimase, e scossaline e degli elementi di protezione dalle infiltrazioni.

### **ART.43 - STRUTTURE IN ACCIAIO**

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086, Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica, dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64, Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche,

dalle circolari e dai decreti ministeriali in vigore (DM 17/01/18), attuativi delle leggi citate.

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione del RL:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

### ***Collaudo tecnologico dei materiali***

Si rimanda al disposto del Cap. 11 D.M. 17 gennaio 2018. Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Appaltatore darà comunicazione al RL specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da: attestato di controllo, dichiarazione che il prodotto è qualificato secondo le norme vigenti. Il RL si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.

### ***Controlli in corso di lavorazione***

Si rimanda al disposto del Cap. 11 D.M. 17 gennaio 2018. L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta del RL. Al RL è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte. Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà il RL, il quale darà risposta entro 8

giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

### **Montaggi**

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene o altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette. Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo. In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfrecchia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste. La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui. Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopra citato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore. È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

### **Prove di carico e collaudo statico**

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte del RL dei lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto. Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1086/1971 (D.M. 17 gennaio 2018).

### **Manutenzione delle strutture in acciaio**

La manutenzione delle strutture in acciaio consiste nella pitturazione da eseguire secondo un programma da concordare tra l'Appaltatore e il RL, e consisterà nell'asporto delle precedenti pitturazioni e nella spazzolatura al vivo delle superfici da trattare, nella verniciatura mediante vernice da fondo antiruggine, o zincante se esposta in ambiente aggressivo, e copertura di finitura con vernice protettiva nel numero di mani previste.

### **Zincatura a caldo**

Dovrà essere conforme alla norma EN ISO 1461. Particolari accorgimenti dovranno essere adottati nella predisposizione degli elementi da sottoporre a zincatura ed in particolare:

- le saldature non dovranno essere discontinue;
- dovranno essere opportunamente rimosse tutte le scorie di saldatura;
- non dovranno mai essere lasciati vuoti chiusi, in quanto l'aria e l'umidità presenti all'interno di questi vuoti, a contatto col bagno di zinco, provocherebbero pressioni pericolose con possibilità di esplosioni;
- dovranno essere sempre lasciati dei canali che consentano la libera circolazione dell'acido e dello zinco;
- i piccoli pezzi (dadi, viti, manicotti, ecc) dovranno essere centrifugati e nella loro costruzione occorrerà tener conto dello spessore dello strato di zinco.

I pezzi zincati dovranno essere immagazzinati in luoghi ben areati, ed asciutti evitando il contatto tra di essi quando ancora caldi.

La DIREZIONE LAVORI potrà fare accertare in ogni momento sui prodotti presenti in cantiere la corrispondenza delle caratteristiche di resistenza, di composizione e di applicazione.

### **ART.44 - OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE**

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro

valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti. Esse si dividono in:

impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;  
impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- a) impermeabilizzazioni di opere interrato;
- b) impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua).

Per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:

- a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele); le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno. Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione;
- b) per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica;

c) per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica.

Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta;

d) per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc. curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento. Il RL per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

### ***Impermeabilizzazione costituita da manto impermeabile sintetico***

L'impermeabilizzazione di impalcati da ponte viene ottenuta con la posa in opera di manto impermeabile sintetico eseguito con membrana continua ed omogenea realizzata in opera e costituita da elastomero poliuretano senza solventi, plastificanti, inerti di carica e materiali bituminosi, spruzzata in un'unica soluzione mediante idonea apparecchiatura.

L'impermeabilizzazione non potrà essere eseguita in giornate di pioggia o neve o quando la temperatura atmosferica sarà inferiore a cinque gradi centigradi e fino a che le superfici non resteranno perfettamente asciutte. Lo strato di impermeabilizzazione dovrà essere costituito da un formulato poliuretano bicomponente, senza solvente con poliisocianato in quantità almeno pari al 43% in peso sul residuo secco, dovrà avere uno spessore minimo <sup>3</sup> 4 mm così da essere in grado di garantire una elevata protezione all'azione delle acque meteoriche, degli agenti aggressivi solidi e dei raggi U.V.; dovrà inoltre resistere all'abrasione ed al

punzonamento. La messa in opera del prodotto dovrà avvenire previa preparazione delle superfici da impermeabilizzare con sabbiatura, eventualmente preceduta da bocciardatura se la superficie, a giudizio della DL, risultasse fortemente irregolare e con una successiva spalmatura di Primer bicomponente poliuretano senza solventi. L'applicazione dello strato impermeabile dovrà essere eseguita a spruzzo con apparecchiature per prodotti bicomponenti dotate di pompe ad ingranaggi, serbatoi e tubi riscaldati e con il controllo elettronico dei rapporti di catalisi e miscelatore statico. Il prodotto dovrà reagire in un tempo inferiore a 15 secondi e dovrà essere pedonabile dopo 5 minuti dall'applicazione. La DL si riserva la facoltà di verificare lo spessore o con spessimetro ad applicazione ultimata o con ritagli del prodotto in fase di applicazione, ritagli che dovranno essere ricolmati prima della fine dell'intervento. Ad applicazione ultimata il rivestimento dovrà presentare le caratteristiche di uniformità e dovrà risultare raccordato a rialzi e strutture complesse come: canalette, cordoli, montanti di ringhiere, ecc.

*Primer per membrana impermeabile*

Composizione: Bicomponente poliuretano, senza solventi compatibile con fondi umidi.

Massa volumica (componente A+ componente B): 1,16 gr/cm<sup>2</sup> Viscosità: 2400 c.p.

Quantità: >300 ± 50 gr/m<sup>2</sup>

*Membrana impermeabilizzante* densità: 1,0 ± 0,1 gr/cm<sup>3</sup> residuo secco: 100% allungamento a rottura: a temperatura ambiente ≥ 250% a -30°C: ≥ 200% modulo al 100%: > 3 MPa modulo al 200%: > 5 MPa carico di rottura: > 6 MPa durezza shore a: 75±5

alla propagazione della lacerazione > 16 N/mm resa elastica > 7 % abrasione: < 220 mm<sup>3</sup> adesione su calcestruzzo ≥ 4 N/mm

adesione su calcestruzzo dopo invecchiamento per 96 ore a 70°C ≥ 4 N/mm resistenza al punzonamento dinamico PD 4 temperatura limite di fragilità' < -40°C

## **ART.45 - SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI**

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, secondo la loro funzione, in: rivestimenti per esterno e per interno;

rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività; rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

### ***Sistemi realizzati con prodotti rigidi***

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (o ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento.

Durante la posa si procederà come sopra descritto.

b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o simili.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di

essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni affidate quali tenuta all'acqua ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti.

c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

### ***Manutenzione e ripristino di rivestimenti rigidi***

Nei rivestimenti con piastrelle o mosaici in ceramica, le parti da sostituire e ripristinare andranno saggiate a percussione leggera per individuare la effettiva estensione dei distacchi. Qualora il RL preveda che il rivestimento sia da conservare, l'Appaltatore provvederà ad accertare la consistenza fisica e chimica del supporto sottostante, mediante saggio diretto, e concorderà le

modalità operative ed i prodotti necessari per l'ancoraggio mediante incollaggio alla parete, da

realizzare con iniezione a bassa pressione di legante cementizio additivato con opportune miscele, previa apposizione di appositi tubetti da iniezione. L'intervento potrà essere provato in uno o più saggi di modesta estensione. Saranno verificati periodicamente le soglie, i gradini e i sottogradi ed i battiscopa esterni, le cimase, le copertine di parapetti, i comignoli dei camini e delle condotte di ventilazione. L'eventuale intervento consisterà nel ripristino della funzionalità dell'elemento incongruo, come il fissaggio di lastre di copertine e delle scossaline, la sostituzione di elementi lesionati o il loro reincollaggio e la relativa spalmatura di prodotti impermeabilizzanti dati a pennello o in altra maniera, da concordare con la Direzione dei lavori.

### ***Sistemi realizzati con prodotti flessibili***

Secondo il supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti e al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono in seguito collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa. Si stenderà uno strato di fondo

(fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute. Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

### ***Manutenzione e ripristino di rivestimenti flessibili***

Nella manutenzione dei rivestimenti di carte o teli flessibili alterati da distacchi o macchiati da colature di natura varia si avrà cura di asportare il materiale da sostituire per l'intera facciata in

modo da evitare la riconoscibilità dell'intervento per la contiguità dei nuovi e precedenti materiali. Il ripristino seguirà le modalità per l'esecuzione iniziale.

### ***Sistemi realizzati con prodotti fluidi***

Devono essere realizzati con le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o oli fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
  
- b) su intonaci esterni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;

- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
  - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- c) su prodotti di legno e di acciaio, i sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (o a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno: criteri e materiali di preparazione del supporto; criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione; criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate

all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione; criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate.

### ***Manutenzione e ripristino di rivestimenti realizzati con prodotti fluidi***

Nella manutenzione dei rivestimenti mediante pitturazioni, comunque realizzate, alterati da distacchi o macchiati da colature di natura varia si avrà cura di asportare gli strati fino al vivo del materiale di supporto, per l'intero elemento, in modo da evitare la riconoscibilità dell'intervento per la contiguità dei nuovi e precedenti materiali. Il ripristino seguirà le modalità per l'esecuzione iniziale.

### **ART.46 - MASSI**

I massi naturali dovranno essere mondi da cappellaccio, di compagine omogenea, senza inclusioni di sostanze estranee e venature; dovranno avere grana compatta, essere esenti da piani di sfaldamento, screpolature, peli, scagliature o altri difetti, non alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente; non saranno ammessi immasticature e tasselli. I massi dovranno inoltre avere dimensioni adatte al particolare impiego cui sono destinati, offrire una resistenza proporzionata all'entità delle sollecitazioni cui devono essere assoggettate e, più in generale, corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme UNI in vigore all'epoca di esecuzione dei lavori.

I massi non dovranno presentare notevoli differenze tra le tre dimensioni e resta pertanto stabilito che il rapporto tra lo spessore medio e la lunghezza media non potrà essere inferiore a 1/2.

La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di contrassegnare a vernice nelle parti viste i massi che, a suo insindacabile giudizio, siano reputati di scarto, e pertanto da allontanare e sostituire, senza che per questo l'Appaltatore possa reclamare indennizzo alcuno. A titolo esemplificativo e non esaustivo, verranno senz'altro scartati:

- i massi costituiti da scampoli della lavorazione del marmo,
- i massi costituiti da marne tenere,
- i massi costituiti da serpentiniti contenenti minerali amiantiferi.

I massi da impiegare come scogliera dovranno formare la geometria della sezione retta aderente a quella di progetto, i vani presenti tra i massi dovranno essere intasati con massi di dimensioni minori.

#### **ART.47 - MALTE DA INIEZIONE**

Gli impasti dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, dovranno essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente.

NEL CASO SPECIFICO SI RICHIEDE L'IMPIEGO DI MALTA DEL TIPO:

malta speciale premiscelata, monocomponente, colabile, a ritiro controllato, progettata specificatamente per la realizzazione di colonne jet-grouting, micropali, tiranti e sistemi valvolati in genere in presenza d'acqua

REQUISITI TECNICI	REQUISITI PRESTAZIONALI
Acqua d'impasto	ca. 30%
Diametro massimo inerti DMAX	< 0,1 mm
Massa volumica dell'impasto	ca. 2000 kg/m <sup>3</sup>
Viscosità (cono di Marsh UNI EN 1015-3 ugello 13 mm)	110"-180"
Resistenza meccanica a compressione a 28gg	> 30 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza meccanica a flessione a 28gg	> 6 N/mm <sup>2</sup>
Resa teorica	ca. 1530 kg/m <sup>3</sup>
Peso specifico	ca. 1100 kg/m <sup>3</sup> det. in caduta libera

#### ART.48 - DISPOSIZIONI FINALI

Tutte le norme tecniche contenute nel Capo II "QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODO DI ESEGUIMENTO DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO", e nel Capo III - "MODO DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI", valgono per quanto non in contrasto con le specifiche contenute nelle relazioni e nella documentazione di cui all'art. 6 del presente Capitolato Speciale.

## PARTE IV - NORME DI MISURAZIONE

### ART.49 - SCAVI

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

1. il volume degli scavi di sbancamento e spianamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio, fra le parti, all'atto della consegna, ed all'atto della misurazione.

Si intendono scavi di sbancamento quelli eseguiti al di sotto del piano di campagna per splateamenti, trincee di approccio, apertura di sedi stradali e relativi cassonetti, cunette, piazzali, spianamenti per opere d'arte compresi gli scavi incassati e grandi sezioni per l'impianto di manufatti eseguiti su vaste superfici ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento compresa l'eventuale necessità di formare opportune rampe provvisorie.

2. gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse. I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra i piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.

Per gli scavi eseguiti con mezzo meccanico la misurazione è unica dal piano di campagna fino alla profondità di 4.00 ml.

Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

3. per gli scavi a sezione ristretta si devono intendere quelli di larghezza non superiore al metro.
4. i sovrapprezzi per scavi in presenza di acqua, quando il livello naturale dell'acqua che si stabilisce negli scavi supera i 20 cm di altezza, saranno applicati a metro cubo per la parte eccedente tale limite.
5. nell'ambito delle opere marittime il volume degli scavi subacquei verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate sulla base dei rilievi e scandagli di prima e seconda pianta. Nella esecuzione dei dragaggi potrà essere ammessa tolleranza da determinarsi in sede di progetto.

#### **ART.50 - DEMOLIZIONI**

Nella misura delle demolizioni si eseguiranno, per quanto possibile, le regole che verranno indicate per misurare le opere stesse quando si costruiscono.

Nelle demolizioni dei fabbricati valutate a metro cubo vuoto per pieno si misurerà il volume determinato dal prodotto della superficie in pianta, della parte demolita, per l'altezza compresa tra la quota dell'estradosso dell'ultimo solaio e quella raggiunta con la demolizione.

Si escludono, dalla suddetta misurazione, i cortili, le chiostrine, i cornicioni, i marciapiedi, gli aggetti decorativi, i poggiali, i parapetti dei terrazzi e qualsiasi sovrastruttura sulle coperture, quali comignoli e volumi tecnici,

Per le demolizioni di murature, le stesse saranno valutate a mc o a mq in base alle figure geometriche delle varie strutture, dedotti i vuoti superiori a 1.00 mq per la misurazione a superficie o a 0,25 mc per la misurazione a volume.

### **ART.51 - RILEVATI O RINTERRI**

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati o rinterri s'intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi.

Il volume di ogni tipo di rilevato o rinterro sarà determinato col sistema delle sezioni ragguagliate.

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e cunette secondo l'andamento di progetto o di spostamenti eventuali per la costruzione di rampe di accesso alla strada, verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate( senza detrazione dei cassonetti il cui escavo, da eseguire dopo ultimato il corpo stradale, ricavandolo dalla piattaforma stradale, viene compensato a parte), sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, che saranno rilevate in contraddittorio all'atto della consegna, salvo la facoltà delle parti di intercalarne altre o di spostarle a monte o a valle per meglio adattare alla configurazione dei terreni.

### **ART.52 - PARATIE E CASSERI**

Saranno valutate per la loro superficie effettiva a contatto del getto, e nel relativo prezzo di elenco si intende compensata ogni fornitura occorrente di legname, ferramenta, ecc., ed ogni sfrido relativo, ogni spesa per la lavorazione e apprestamento; collocamento in opera di longarine o filagne di collegamento, infissione di pali, tavoli o palandole, per rimozioni, perdite, guasti e per ogni altro lavoro, nessuno escluso od eccettuato, occorrente per dare le opere complete ed idonee all'uso.

### **ART.53 - CONGLOMERATI CEMENTIZI**

I Conglomerati cementizi sia in fondazione che in elevazione, semplici o armati, verranno misurati a volume con il metodo geometrico in base a misure sul vivo e alle dimensioni previste in progetto. Non verranno dedotti il volume dei ferri di armatura e dei cavi per la precompressione ed i vani di volume minore o uguale a 0,20 mc ciascuno, intendendosi in tal modo compensato il maggior magistero richiesto per la formazione di eventuali fori o feritoie regolarmente disposti, da realizzare nel numero e nelle posizioni che verranno richiesti dalla Direzione Lavori.

Quando trattasi di elementi di carattere ornamentale gettati fuori opera per la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo.

### **ART.54 - RIEMPIMENTI DI PIETRAME A SECCO**

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai ecc. sarà valutato a mc per il suo volume effettivo misurato in opera.

### **ART.55 - MURATURE IN GENERE**

Tutte le murature in genere saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie come indicato dell'elenco prezzi, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.

Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiori a 1.00 mq e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, che abbiano sezione superiore a 0,25 mq, rimanendo per questi ultimi, all'esecutore, l'onere della loro eventuale chiusura.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, piattebande, incassature per imposte di strutture varie.

Le murature a camera d'aria costituite da due pareti di mattoni di uguale o diversa natura e spessore, di norma, verranno misurate a superficie sulla faccia interna, in verticale fra solaio e solaio e in orizzontale tra pilastro e pilastro, vuoto per pieno, deducendo solo le aperture di area uguale o superiore a 2,00 mq intendendo nel prezzo compensate le formazioni di spalline, piattabande, ammorsature. Le murature in pietra da taglio, saranno misurate e valutate a mc in base al volume del minimo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo.

Le lastre, i lastroni ed altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

#### **ART.56 - LAVORI IN METALLI FERROSI**

Tutti i lavori in metallo saranno in genere valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei manufatti a lavorazione ultimata e determinato prima della loro posa in opera.

L'acciaio in barre tonde per armature di calcestruzzi e di solai in cemento armato verrà valutato applicando, allo sviluppo lineare delle barre stesse, il peso teorico indicato dalle norme UNI relativamente ai vari diametri previsti in progetto.

Nel prezzo del ferro per armature di opere in cemento armato, oltre la lavorazione a sfrido, è compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro, la fornitura dello stesso e la posa in opera dell'armatura.

#### **ART.57 - TUBAZIONI IN GENERE**

I tubi di ghisa e i tubi di acciaio saranno valutati a metro lineare e misurati in asse della tubazione, senza tener conto delle compenetrazioni.

Il prezzo di tariffa per le tubazioni di ghisa od in acciaio comprende, oltre la fornitura del materiale (compresi pezzi speciali e relativa posa in opera con sigillatura), anche la fornitura delle staffe di sezione adeguata e di qualsiasi forma o lunghezza occorrente per fissare i singoli pezzi.

La posa in opera di eventuali valvole di intercettazione esclusa la loro fornitura, sarà compensata a parte escludendo altresì le opere murarie quali la posa delle staffe di sostegno e l'eventuale formazione e chiusura di crene e tracce.

Il prezzo di tariffa per le tubazioni in ghisa od in acciaio vale anche nel caso che i tubi debbano venire inclusi nei getti delle strutture in calcestruzzo con ogni onere relativo al loro provvisorio fissaggio nelle casseforme.

La valutazione delle tubazioni in gres, in fibrocemento e materie plastiche sia in opera, sia in semplice somministrazione, sarà fatta a metro lineare, misurando sull'asse della tubazione senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi.

I pezzi speciali saranno ragguagliati al metro lineare delle tubazioni del corrispondente diametro; per quanto concerne i tubi di PVC nelle serie 300 – 301 – 302, come per le tubazioni in fibrocemento, come indicato nell'apposita tabella del prezzario.

I pezzi speciale per tubazioni in PVC serie 303/1 e 303/2 di polietilene e polipropilene si intendono posti in opera esclusa la fornitura che sarà valutata a parte con i relativi prezzi in elenco. Il loro prezzo s'intende per tubazione completa di ogni parte. I tubi interrati poggeranno su sottofondo di inerte o calcestruzzo, da pagarsi a parte; così pure verranno pagati a parte gli scavi.

Per i tubi di cemento vale quanto detto per i tubi di gres e fibrocemento.

Il prezzo si intende per tubazione completa posta in opera con la sigillatura dei giunti, esclusi l'eventuale sottofondo di calcestruzzo e lo scavo.

I massetti di calcestruzzo per fondazione o rivestimento di tubi di qualsiasi tipo, verranno valutati a mc, al netto del volume occupato dai tubi, con l'applicazione del prezzo unitario del

calcestruzzo per fondazione.

### **ART.58 - MASSI**

I massi verranno misurati in opera, secondo la forma geometrica ad essi conferita, che dovrà essere conforme al progetto. Una volta verificata la conformità al progetto di quanto eseguito, ed accettato dalla Direzione Lavori, questa controllerà in loco la rispondenza geometrica dell'eseguito alla distinta presentata dall'impresa sulla base delle bolle di trasporto convertendo i metri cubi della forma geometrica composta con i massi in tonnellate rapportando i quantitativi di massi ai rispettivi pesi e dividendo il risultato per il volume misurato, ottenendo in tal modo il peso volumico vuoto per pieno della geometria in opera, sulla cui base sarà valutata l'intera opera realizzata con i massi. Per la parte di scogliera realizzata con recupero di massi in alveo, invece, verrà adottata la relativa voce d'elenco prezzi, riferita direttamente alla geometria resa in opera, se conforme al progetto ed accettata dalla Direzione Lavori.

### **ART.59 - NOLEGGI**

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine. L'unità di misura per la valutazione del noleggio delle macchine è l'unità oraria, fatti salvi i casi in cui il Prezzario Regionale preveda, per particolari attrezzature, tempi minimi o determinati.

Per ciò che concerne i ponteggi di servizio, la valutazione si rimanda alle singole descrizioni dei prezzi di elenco, che prevedono le diverse casistiche di impiego e specifici criteri di valutazione. La superficie dei ponteggi di servizio di tipo continuo, sarà determinata dal prodotto della lunghezza, misurata sul perimetro esterno, per l'altezza misurata dal piano dello spiccato al corrente posto oltre 2 m dell'ultimo piano di lavoro.

Le mantovane parasassi complete in opera saranno valutate a metro. I ponteggi a castello a servizio dei cornicioni, costituiti dal piano di calpestio e da un piano sottoponte, saranno valutati a metro e misurati sul perimetro esterno, compresi i sottostanti castelli. Per opere particolari i ponteggi potranno essere valutati a giunto come nel relativo prezzo di elenco.

#### **ART.60 - TRASPORTI**

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I trasporti alla pubblica discarica saranno valutati a mc con riferimento alla distanza.

Le movimentazioni dei materiali all'interno del cantiere sono da considerarsi comprese nei prezzi in elenco salvo ove espressamente escluse.

#### **ART.61 - MATERIALI A PIE' D'OPERA O IN CANTIERE**

Tutti i materiali in provvista saranno misurati con metodi geometrici, con le prescrizioni indicate nei vari articoli del Prezzario Regionale.

## **ART.62 - MANO D'OPERA**

Per le prestazioni di manodopera dovranno essere osservate le disposizioni e le convenzioni stabilite dalle leggi e dai regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione e assistenza dei lavoratori, nonché dai contratti collettivi di lavoro vigenti, stipulati e a norma della disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Gli operai dovranno essere idonei all'esecuzione dei lavori assegnati e dovranno disporre dei necessari strumenti di lavoro, nonché di tutte le attrezzature previste dalla normativa vigente per la sicurezza sul lavoro.

## **PARTE V – ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SU OPERE E MATERIALI**

### **ART.63 - CONTROLLI REGOLAMENTARI SUL CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

#### ***Resistenza caratteristica***

Agli effetti delle Norme Tecniche emanate con D.M. 17.01.2018, un calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione. Si definisce *resistenza caratteristica* la resistenza a compressione al di sotto della quale si può attendere di trovare il 5% della popolazione di tutte le misure di resistenza.

#### ***Controlli di qualità del conglomerato***

Il controllo di qualità, così come descritto più avanti, consente di verificare nelle diverse fasi esecutive la produzione del conglomerato cementizio, garantendone, così, la conformità alle prescrizioni di progetto.

Il controllo deve articolarsi nelle seguenti fasi:

- valutazione preliminare di qualificazione;

- controllo di accettazione;
- prove complementari.

### **Valutazione preliminare di qualificazione**

Consiste nella verifica della qualità dei componenti il conglomerato cementizio (ovvero aggregati, cementi, acque e additivi), e si esplica attraverso il confezionamento di miscele sperimentali che permettono di accertare la possibilità di produrre conglomerati conformi alle prescrizioni di progetto (classe di resistenza e classe di consistenza conformi alla norma UNI EN 206-

Tutti i materiali forniti, se finalizzati all'esecuzione di elementi strutturali, devono essere forniti di un'attestazione di conformità di livello 2+. Tali controlli sono da considerarsi cogenti e inderogabili.

### **Controllo di accettazione**

Si riferisce all'attività di controllo esercitata dalla Direzione dei Lavori durante l'esecuzione delle opere, e si esplica attraverso la determinazione di parametri convenzionali, quali la misura della resistenza a compressione di provini cubici, la misura della lavorabilità mediante l'abbassamento al cono di Abrams del calcestruzzo fresco, ecc. Tali controlli sono da considerarsi cogenti e inderogabili.

### **Prove complementari**

Comprendono tutta l'attività sperimentale che la Direzione dei Lavori può avviare in presenza di procedure particolari di produzione e/o ove necessario, ad integrazione delle precedenti prove.

### **Valutazione preliminare della resistenza caratteristica**

L'appaltatore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve garantire, attraverso idonee prove preliminari, la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. Tale garanzia si estende anche al calcestruzzo fornito da terzi.

L'appaltatore resta, comunque, responsabile della garanzia sulla qualità del conglomerato, che sarà controllata dal direttore dei lavori, secondo le procedure di cui al punto seguente.

### **Controllo di accettazione**

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera, per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si articola, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, nelle seguenti due tipologie:

- controllo tipo A;
- controllo tipo B.

Il controllo di accettazione è positivo, e il quantitativo di calcestruzzo accettato, se risultano verificate le due disuguaglianze riportate nella tabella seguente.

Tabella - Controlli di accettazione

<i>Controllo di tipo A</i>	<i>Controllo di tipo B</i>
$R_I \geq R_{ck} - 3,5$	
$R_m \geq R_{ck} + 3,5$ (numero	$R_m \geq R_{ck} + 1,4$ s (numero prelievi $\geq$

prelievi 3)	15)
$R_m$ = resistenza media dei prelievi (N/mm <sup>2</sup> ); $R_i$ = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm <sup>2</sup> ); s = scarto quadratico medio.	

Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

### ***Prelievo ed esecuzione della prova a compressione***

#### ***Prelievo di campioni***

Il prelievo di campioni di calcestruzzo deve essere eseguito dalla Direzione dei Lavori, che deve provvedere ad identificare i provini mediante sigle ed etichette, e a custodirli in un locale idoneo prima della formatura e durante la stagionatura.

Un prelievo consiste nel prelevare da una carica di calcestruzzo, per ogni giorno di getto e per un massimo di 100 mc forniti, al momento della posa in opera nei casseri, la quantità di conglomerato necessaria per la confezione di un gruppo di due provini.

La campionatura minima per ciascun controllo di accettazione è di tre prelievi di due cubetti ciascuno.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la cosiddetta resistenza di prelievo, che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo.

È obbligo del Direttore dei Lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, tutte le volte che variazioni di qualità dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso.

### **Dimensioni dei provini**

La forma e le dimensioni dei provini di calcestruzzo per le prove di resistenza meccanica sono previste dalla norma UNI EN 12390-3. In generale, il lato dei cubetti deve essere proporzionato alla dimensione massima dell'inerte.

La norma UNI EN 12390-1 indica, come dimensione del lato del provino, quella pari ad almeno tre volte la dimensione nominale dell'aggregato con cui è stato confezionato il calcestruzzo.

In generale, ora devono confezionarsi provini con le seguenti dimensioni nominali:

I cubetti di calcestruzzo:

- lato b (cm) = 10-15-20-25 e 30;
- tolleranza lunghezza lato:  $\pm 0,5\%$ .

provini cilindrici:

- diametro d (cm) = 10-11,30-15-20-25-30;
- altezza pari a due volte il diametro;
- tolleranza altezza cilindro:  $\pm 5\%$ ;
- tolleranza perpendicolarità generatrice rispetto alla base del cilindro del provino:  $\pm 0,5$  mm.

provini prismatici:

- D lato di base b (cm) = 10-15-20-25 e 30;
- D lunghezza maggiore o uguale a 3,5 b;
- D tolleranza lato di base:  $\pm 0,5\%$ ;

D tolleranza perpendicolarità spigoli del provino:  $\pm 5$  mm.

La tolleranza sulla planarità dei provini è di  $\pm 0,000 \cdot 6 d$  (b).

### **Confezionamento dei provini**

Il calcestruzzo entro le forme o cubiere deve essere opportunamente assestato e compattato per strati, secondo le prescrizioni della norma UNI 12390-2, utilizzando uno dei seguenti metodi:

- barra d'acciaio a sezione quadra (25x25 mm) e lunghezza di almeno 38 cm;
- barra di acciaio a sezione circolare con  $\phi 16$  mm e lunghezza di almeno 60 cm;
- tavola vibrante, con diametro in funzione della dimensione più piccola dell'inerte con cui è stato confezionato il calcestruzzo;
- vibratore interno.

Il calcestruzzo, prima di essere collocato nelle casseforme, deve essere opportunamente rimiscelato in apposito recipiente. Il riempimento delle casseforme deve avvenire per strati. La norma UNI 12390-2 indica almeno due strati con spessore non superiore a 10 cm.

Il calcestruzzo a consistenza umida o a basso tenore d'acqua, invece, dovrà essere vibrato nella cubiera mediante tavola vibrante o vibratore ad immersione di dimensioni e caratteristiche rapportate alle dimensioni del provino.

Dopo la costipazione, la superficie di calcestruzzo nella parte superiore della casseforma deve essere rasata con righello metallico e lisciata con idonea cazzuola o con fratazzo. La superficie esterna del provino deve essere opportunamente protetta, dall'evaporazione fino alla sformatura.

La sformatura, che consiste nella rimozione delle casseforme, potrà essere eseguita dopo 24 ore dalla preparazione e in maniera da non danneggiare il provino.

### **Caratteristiche delle casseformi calibrate per provini**

Le casseformi calibrate per il confezionamento dei provini di calcestruzzo cubici, cilindrici e prismatici, secondo la norma UNI EN 12390-1, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

Preferibilmente devono impiegarsi casseforme in acciaio o in ghisa, e le giunture devono essere trattate con specifici prodotti (oli, grasso, ecc.) per assicurare la perfetta tenuta stagna.

Sulle dimensioni (lati e diametro) è ammessa una tolleranza dello  $\pm 0,25\%$ . Le tolleranze sulla planarità delle facce laterali e della superficie della piastra di base variano a seconda che si tratti di casseforme nuove o usate. Per le casseforme per provini cubici o prismatici è ammessa una tolleranza sulla perpendicolarità tra gli spigoli di  $\pm 0,5$  mm. Le modalità di misurazione delle tolleranze geometriche (planarità, perpendicolarità e rettilineità) e dei provini di calcestruzzo e delle casseforme sono illustrate nell'appendice A e B della norma UNI EN 12390-1.

Le caratteristiche costruttive delle casseformi devono essere idonee a prevenire eventuali deformazioni durante il confezionamento dei provini. Le casseformi in commercio sono realizzate in:

- materiale composito (di tipo compatto o scomponibile nel fondo e nelle quattro pareti laterali);

- polistirolo espanso (la sformatura del provino da tali

casseforme ne comporta la distruzione);

- acciaio (scomponibili e dotate di separatori ad incastro nel caso di casseforme a più posti).

L'impiego di tali prodotti verrà autorizzato dal Direttore dei Lavori solo in presenza del certificato di qualità attestante che i requisiti prestazionali corrispondano a quelli previsti dalla norma UNI EN 12390-1.

### ***Marcatura dei provini***

Il Direttore dei Lavori deve contrassegnare i provini di calcestruzzo mediante sigle, etichettature indelebili, ecc... Tali dati devono essere annotati nel verbale di prelievo ai fini dell'individuazione dei campioni, e per avere la conferma che essi siano effettivamente quelli prelevati in cantiere in contraddittorio con l'appaltatore.

Dopo la marcatura, i provini devono essere inviati per l'esecuzione delle prove ai laboratori ufficiali. Il certificato di prova dovrà contenere tutti i dati dichiarati dal Direttore dei Lavori, compreso il riferimento al verbale di prelievo.

### ***Verbale di prelievo di campioni di calcestruzzo in cantiere***

Il verbale di prelievo dei cubetti di calcestruzzo, che deve essere eseguito in cantiere dal direttore dei lavori in contraddittorio con l'impresa per l'esecuzione di prove presso laboratori ufficiali, deve contenere le seguenti indicazioni:

- località e denominazione del cantiere;
- requisiti di progetto del calcestruzzo;
- modalità di posa in opera;
- identificazione della betoniera;
- data e ora del prelevamento;
- posizione in opera del calcestruzzo da cui è stato fatto il prelievo;
- marcatura dei provini;

- modalità di compattazione nelle casseforme (barra d'acciaio a sezione quadra o a sezione circolare e relativo numero dei colpi necessari per l'assestamento, tavola vibrante, vibratore interno);
- modalità di conservazione dei provini prima della scasseratura; **I** modalità di conservazione dei provini dopo la scasseratura.
- dichiarazione, del direttore dei lavori o dell'assistente, delle modalità di preparazione dei provini, in conformità alle prescrizioni della norma UNI 12390-2;
- eventuali osservazioni sulla preparazione e sulla conservazione dei provini di calcestruzzo.

Il verbale di prelievo deve essere firmato dal Direttore dei Lavori e da un rappresentante qualificato dell'impresa esecutrice.

#### ***Domanda di prova al laboratorio ufficiale***

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dal Direttore dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

#### ***Conservazione e maturazione***

La conservazione e la maturazione dei provini di calcestruzzo deve avvenire presso il laboratorio ufficiale prescelto, a cui devono essere inviati i provini non prima di 24 ore dopo il confezionamento in cantiere.

Le diverse condizioni di stagionatura rispetto a quelle prescritte dalla norma UNI EN 12390-2 devono essere opportunamente annotate sul verbale.

I provini di calcestruzzo devono essere prelevati dall'ambiente di stagionatura almeno due ore prima dell'inizio della prova. I provini durante il trasporto devono essere opportunamente protetti da danni o essiccamenti. In alcuni particolari casi come nelle prove a tre e sette giorni o minori, è necessario l'imballaggio dei provini in segatura o sabbia umida.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la cosiddetta resistenza di prelievo, che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del conglomerato.

### **Resoconto della prova di compressione**

I certificati emessi dai laboratori ufficiali prove, come previsto dalle norme tecniche, devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- un'identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente i lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova e il riferimento al verbale di prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;

- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione; I i valori di resistenza misurati.

## **ART.64 - CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO FRESCO**

### ***Prove per la misura della consistenza***

La consistenza, intesa come lavorabilità, non è suscettibile di definizione quantitativa, ma soltanto di valutazione relativa del comportamento dell'impasto di calcestruzzo fresco secondo specifiche modalità di prova.

I metodi sottoelencati non risultano pienamente convergenti, tanto che le proprietà del calcestruzzo risultano diverse al variare del metodo impiegato. In sostanza, il tipo di metodo andrà riferito al tipo di opera strutturale e alle condizioni di getto. Il metodo maggiormente impiegato nella pratica è quello della misura dell'abbassamento al cono.

Le prove che possono essere eseguite sul calcestruzzo fresco per la misura della consistenza sono:

- D prova di abbassamento al cono (slump test);
- D misura dell'indice di compattabilità;
- D prova Vebè;
- D misura dello spandimento.

La UNI EN 206-1 raccomanda di interpretare con cautela i risultati delle misure quando i valori misurati cadono al di fuori dei seguenti limiti:

- abbassamento al cono:  $\geq 10$  mm e  $\leq 210$  mm;
- tempo Vebè:  $\leq 30$  secondi e  $> 5$  secondi;
- indice di compattabilità:  $\geq 1,04$  e  $< 1,46$ ; ▪ spandimento:  $> 340$  mm e  $\leq 620$  mm.

Nelle tabelle seguenti sono indicati le classi di consistenza e i relativi valori delle prove secondo le linee guida sul calcestruzzo strutturale.

Tabella - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misura dell'abbassamento al cono (*Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996*)

<i>Classe di consistenza</i>	<i>Abbassamento [mm]</i>	<i>Denominazione corrente</i>
S1	da 10 a 40	Umida
S2	da 50 a 90	Plastica
S3	da 100 a 150	Semifluida
S4	da 160 a 210	Fluida
S5	$> 210$	-

Tabella - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante il metodo Vebè (*Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996*)

<i>Classe di consistenza</i>	<i>Tempo Vebè [s]</i>
V0	I31
V1	da 30 a 21

V2	da 20 a 11
V3	da 10 a 6
V4	da 5 a 3

Tabella - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misura dello spandimento  
(Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

<i>Classe di consistenza</i>	<i>Spandimento [mm]</i>
FB1	$\leq 340$
FB2	da 350 a 410
FB3	da 420 a 480
FB4	da 490 a 550
FB5	da 560 a 620
FB6	<b>I</b> 630

Tabella - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante dell'indice di compattabilità  
(Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

<i>Classe di consistenza</i>	<i>Indice di compattabilità</i>
C0	$\geq 1,46$
C1	da 1,45 a 1,26

C2	da 1,25 a 1,11
C3	da 1,10 a 1,04

### **Controllo della composizione del calcestruzzo fresco**

La prova prevista dalla norma UNI 6393 (ritirata senza sostituzione), è impiegata per la determinazione del dosaggio dell'acqua e del legante e per l'analisi granulometrica del residuo secco, al fine di controllare la composizione del calcestruzzo fresco rispetto alla composizione e alle caratteristiche contrattuali per le specifiche opere.

La prova potrà essere chiesta dal direttore dei lavori in caso di resistenza a compressione non soddisfacente o per verificare la composizione del calcestruzzo rispetto alle prescrizioni contrattuali.

Il metodo non è applicabile per i calcestruzzi nei quali la dimensione massima dell'aggregato superi 31,5 mm e per il calcestruzzo indurito prelevato da getti in opera.

Per l'esecuzione della prova dovranno essere prelevati tre campioni di quantità variabile da 3 a 10 kg di calcestruzzo fresco, in funzione della dimensione dell'inerte. Il prelevamento dei campioni da autobetoniera deve essere eseguito entro 30 minuti dall'introduzione dell'acqua. Il campionamento deve essere eseguito secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN 12350-1.

Al metodo di controllo della composizione del calcestruzzo fresco è attribuita una precisione di circa il 3%.

### **Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata (Bleeding)**

La determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata (UNI 7122) ha lo scopo di determinare nel tempo la percentuale d'acqua d'impasto presente nel campione (oppure come

volume d'acqua essudata per unità di superficie: cmc/cmq) che affiora progressivamente sulla superficie del getto di calcestruzzo subito dopo la sua compattazione.

La prova non è attendibile per calcestruzzo confezionato con aggregato con dimensione massima maggiore di 40 mm.

L'esecuzione di opere di finitura e lisciatura delle superfici di calcestruzzo devono essere eseguite dopo i risultati della determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata.

### **ART.65 - CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO IN CORSO D'OPERA**

#### **Finalità**

Le Norme Tecniche per le costruzioni (D.M. 17.01.2018) prevedono esplicitamente (paragrafo 11.2.5) l'effettuazione di un controllo di accettazione del calcestruzzo in relazione alla resistenza caratteristica a compressione prescritta. Qualora i valori di resistenza a compressione dei provini prelevati durante il getto non soddisfino i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista nel progetto, o qualora sorgano dubbi sulla qualità del calcestruzzo, è facoltà del Direttore dei Lavori richiedere l'effettuazione di prove direttamente sulle strutture. In questi casi, si dovrà tenere nel debito conto gli effetti che sui prelievi in opera hanno avuto la posa in opera e la stagionatura del calcestruzzo. Per tale ragione, la verifica o il prelievo del calcestruzzo indurito non possono essere sostitutivi dei controlli d'accettazione da eseguirsi su provini prelevati e stagionati in conformità alle relative norme UNI.

La conformità della resistenza non implica necessariamente la conformità nei riguardi della durabilità o di altre caratteristiche specifiche del calcestruzzo messo in opera. Analogamente, la non conformità della resistenza valutata in una posizione non implica la non conformità di tutto il calcestruzzo messo in opera.

La stima della resistenza in situ dalla struttura può essere richiesta anche ai fini della valutazione della sicurezza di edifici esistenti, per esempio quando ricorra uno dei seguenti casi:

1) riduzione evidente della capacità resistente di elementi strutturali;

- azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura) che abbiano compromesso la capacità resistente della struttura;
- degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali (in relazione alla durabilità dei materiali stessi);

2) verificarsi di azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni) significative e di situazioni di funzionamento e uso anomalo;

3) distorsioni significative imposte da deformazioni del terreno di fondazione;

- provati errori di progetto o esecuzione;
- cambio della destinazione d'uso della costruzione o di parti di essa, con variazione significativa dei carichi variabili;
- interventi non dichiaratamente strutturali (impiantistici, di redistribuzione degli spazi, ecc.) qualora essi interagiscano, anche solo in parte, con elementi aventi funzione strutturale.

Le modalità d'indagine, ovviamente, sanno diversificate a seconda che sia necessario:

- stimare la stabilità di un'intera struttura;
- determinare la qualità di singoli elementi;

In ogni caso, il numero di campioni prelevati dipende:

- a) dal grado di fiducia che si intende affidare alla stima della resistenza;
- b) dalla variabilità dei dati o risultati che si presume di ottenere.

### ***Pianificazione delle prove in opera***

Le regioni di prova, da cui devono essere estratti i campioni o sulle quali saranno eseguite le prove sul calcestruzzo in opera, devono essere scelte in modo da permettere la valutazione della resistenza meccanica della struttura o di una sua parte interessata all'indagine, secondo i criteri previsti dalla norma UNI EN 13791.

Le aree e i punti di prova devono essere preventivamente identificati e selezionati in relazione agli obiettivi. La dimensione e la localizzazione dei punti di prova dipendono dal metodo prescelto, mentre il numero di prove da effettuare dipende dall'affidabilità desiderata nei risultati. La definizione e la divisione in regioni di prova di una struttura, presuppongono che i prelievi o i risultati di una regione appartengano statisticamente e qualitativamente ad una medesima popolazione di calcestruzzo.

Nella scelta delle aree di prova si deve tener conto che, in ogni elemento strutturale eseguito con getto continuo, la resistenza del calcestruzzo in opera diminuisce progressivamente dal basso verso l'alto. Nel caso in cui si voglia valutare la capacità portante di una struttura, le regioni di prova devono essere concentrate nelle zone più sollecitate dell'edificio. Nel caso in cui si voglia valutare il tipo o l'entità di un danno, invece, le regioni di prova devono essere concentrate nelle zone dove si è verificato il danno o si suppone sia avvenuto. In quest'ultimo caso, per poter effettuare un confronto, è opportuno saggiare anche una zona non danneggiata.

### ***Predisposizione delle aree di prova***

Le aree e le superfici di prova vanno predisposte in relazione al tipo di prova che s'intende eseguire, facendo riferimento al fine cui le prove sono destinate, alle specifiche norme UNI, e alle indicazioni del produttore dello strumento di prova.

In linea di massima e salvo quanto sopra indicato, le aree di prova devono essere prive di evidenti difetti che possano inficiare il risultato e la significatività delle prove stesse (vespai,

vuoti, occlusioni, ecc.), di materiali estranei al calcestruzzo (intonaci, collanti, impregnanti, ecc.), nonché di polvere e impurità in genere.

L'eventuale presenza di materiale estraneo e/o di anomalie sulla superficie deve essere registrata sul verbale di prelievo e/o di prova.

In relazione alla finalità dell'indagine, i punti di prelievo o di prova possono essere localizzati in modo puntuale, per valutare le proprietà di un elemento oggetto d'indagine, o casuale, per valutare una partita di calcestruzzo indipendentemente dalla posizione.

In quest'ultimo caso, il campionamento dovrebbe essere organizzato in modo da stimare tutta la popolazione del calcestruzzo costituente il lotto.

Dal numero di carote estratte o di misure non distruttive effettuate, dipende la significatività della stima della resistenza.

La tabella 84.1 riporta, in maniera sintetica e a scopo esemplificativo, i vantaggi e gli svantaggi dei metodi d'indagine più comuni.

Tabella - Vantaggi e svantaggi dei metodi di indagine più comuni

<i>Metodo di prova</i>	<i>Costo</i>	<i>Velocità di esecuzione</i>	<i>Danno apportato alla struttura</i>	<i>Rappresentatività dei dati ottenuti</i>	<i>Qualità della correlazione fra la grandezza misurata la resistenza</i>
<i>Carotaggio</i>	Elevato	Lenta	Moderato	Moderata	Ottima

<i>Indice di rimbalzo</i>	Molto basso	Veloce	Nessuno	Interessa solo la superficie <sup>1</sup>	Debole
<i>Velocità di propagazione di ultrasuoni</i>	Basso	Veloce	Nessuno	Buona (riguarda tutto lo spessore)	Moderata <sup>2</sup>
<i>Estrazione di inserti</i>	Moderato	Veloce	Limitato	Interessa solo la superficie	Buona
<i>Resistenza alla penetrazione</i>	Moderato	Veloce	Limitato	Interessa solo la superficie	Moderata
<p><sup>1</sup> La singola determinazione è influenzata anche dallo stato della superficie dell'area di prova (umidità, carbonatazione, ecc.).</p> <p><sup>2</sup> La misura si correla bene con il modulo elastico del materiale. La bontà della correlazione tra modulo elastico e resistenza meccanica può dipendere dalle caratteristiche del conglomerato.</p>					

I metodi più semplici e che arrecano il minor danno alle superfici delle strutture, quali l'indice di rimbalzo e la velocità di propagazione, richiedono, per la predizione della resistenza, calibrazioni complesse. L'indagine mediante carotaggio, invece, non richiede (quasi) correlazione per l'interpretazione dei dati ma, per contro, provoca un danno elevato e risulta lenta e costosa. Il carotaggio è, comunque, il metodo di riferimento per la calibrazione (taratura) di tutti i metodi non distruttivi o parzialmente distruttivi. Nella scelta della metodologia si deve tener conto delle specifiche capacità e caratteristiche.

L'indice di rimbalzo permette di valutare le caratteristiche anche dopo breve periodo di maturazione, ma il risultato riguarda solo la superficie esterna.

La velocità di propagazione, generalmente, operando per trasparenza, richiede l'accessibilità di due superfici opposte e fornisce indicazioni sulla qualità del conglomerato all'interno della struttura.

La misura della resistenza alla penetrazione e della forza di estrazione caratterizza la superficie esterna (più in profondità dell'indice di rimbalzo). La prima è più idonea a saggiare elementi di grosse dimensioni, la seconda è più adatta anche ad elementi di ridotte dimensioni. La numerosità dei punti di prova è un compromesso tra accuratezza desiderata, tempo d'esecuzione, costo e danno apportato alla struttura.

A titolo esemplificativo, la tabella 84.2 riporta alcune indicazioni circa i valori tipici di riferimento per la variabilità e i limiti di confidenza nella stima della resistenza ottenibili con diversi metodi di prova. La stessa tabella riporta un'indicazione di massima riguardante il numero minimo di prove da effettuare in una specifica area di prova.

Tabella - Valori tipici di riferimento per la variabilità e i limiti di confidenza nella stima della resistenza ottenibili con diversi metodi di prova

<i>Metodo di prova</i>	<i>Coefficiente di variazione dei valori ottenuti su un elemento strutturale di buona qualità [%]</i>	<i>Limiti di confidenza [<math>\pm</math>%] al 95% nella stima della resistenza</i>	<i>Numero di prove o di campioni relativo ad un'area di prova</i>
<i>Carotaggio</i>	10	10	3
<i>Indice di rimbalzo</i>	4	25	12
<i>Velocità di propagazione</i>	2,5	20	1
<i>Resistenza alla penetrazione</i>	4	20	3
<i>Forza d'estrazione</i>	15	15	9

### **Elaborazione dei risultati**

Un'indagine mirata alla stima della resistenza in opera comporta genericamente l'esame di risultati provenienti da prove di resistenza meccanica su carote e/o di dati ottenuti da metodi non distruttivi. Se la numerosità (complessiva) dei risultati relativi ad un'area di prova è pari a tre, numero minimo accettabile, si può stimare solamente la resistenza media.

Si ribadisce che per stimare la resistenza caratteristica del calcestruzzo in opera bisogna fare riferimento al procedimento previsto dalla norma UNI EN 13791, paragrafi 7.3.2 e 7.3.3. nel caso di utilizzo di metodo diretto (carotaggio) o paragrafo 8.2.4. nel caso di utilizzo di metodo indiretto.

### **Carotaggio**

La valutazione della resistenza meccanica del calcestruzzo in situ può essere formulata sulla scorta dei risultati ottenuti in laboratorio da prove di compressione eseguite su campioni cilindrici (carote) prelevati dalle strutture in numero non inferiore a tre. L'ubicazione dei

prelievi o carotaggi deve essere effettuata in maniera tale da non arrecare danno alla stabilità della struttura. I fori devono essere ripristinati con malte espansive e a ritiro compensato.

Il carotaggio può risultare improprio per verificare le caratteristiche di calcestruzzi di bassa resistenza ( $R_c \leq 20$  N/mm<sup>2</sup>) o alle brevi scadenze, poiché sia il carotaggio sia la lavorazione delle superfici possono sgretolare e compromettere l'integrità del conglomerato di resistenza ridotta.

Ai fini della determinazione della resistenza a compressione del calcestruzzo in situ, è necessario applicare i fattori di correzione necessari, poiché i risultati forniti dalla prova a compressione delle carote non corrispondono esattamente a quelli che si otterrebbero con le prove a compressione condotte su cubi confezionati durante il getto, a causa della diversità dell'ambiente di maturazione, della direzione del getto rispetto a quella di carotaggio, dei danni prodotti dall'estrazione, ecc... I fattori di influenza sono quelli descritti dall'allegato A alla norma UNI EN 13791.

### **Linee generali**

Si devono prendere in considerazione le seguenti avvertenze: ▪ il diametro delle carote deve essere almeno superiore a tre volte il diametro massimo degli aggregati (i diametri consigliati sono compresi tra 75 e 150 mm);

▪ le carote destinate alla valutazione della resistenza non dovrebbero contenere ferri d'armatura (si devono scartare i provini contenenti barre d'armatura inclinate o parallele all'asse); ▪ per ottenere la stima attendibile della resistenza di un'area di prova devono essere prelevate e provate almeno tre carote; ▪ il rapporto lunghezza/diametro delle carote deve essere uguale a 1 e il diametro deve essere uguale a 100 mm. Occorre evitare che i provini abbiano snellezza inferiore a uno o superiore a due;

▪ i campioni estratti (e i provini) devono essere protetti nelle fasi di lavorazione e di deposito rispetto all'essiccazione all'aria. Salvo diversa prescrizione, le prove di compressione devono essere eseguite su provini umidi;

▪ nel programmare l'estrazione dei campioni si deve tener conto che la resistenza del

calcestruzzo dipende dalla posizione o giacitura del getto;

▪ è necessario verificare accuratamente, prima di sottoporre i campioni alla prova di compressione, la planarità e l'ortogonalità delle superfici d'appoggio. La lavorazione o preparazione inadeguata dei provini porta, infatti, a risultati erranei. Il semplice taglio e la molatura delle superfici di prova può non soddisfare i requisiti di parallelismo e planarità richiesti dalle norme.

### **Area di prova o di prelievo**

Le carote devono essere prelevate nell'individuata regione di prova e, in particolare, in corrispondenza degli elementi strutturali nei quali è stato posto in opera il calcestruzzo non conforme ai controlli di accettazione o laddove il direttore dei lavori ritiene che ci sia un problema di scadente o inefficace compattazione e maturazione dei getti.

Nell'individuazione delle aree di carotaggio devono essere rispettati determinati accorgimenti, oltre a quelli indicati dalla norma UNI EN 12504-1.

Le aree di carotaggio devono:

- essere lontane dagli spigoli e dai giunti in cui è presente poca o nessuna armatura;
- riguardare zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive);
- essere lontane dalle parti sommitali dei getti; Devono, inoltre, essere evitati i nodi strutturali.

L'estrazione dei provini di calcestruzzo indurito deve avvenire almeno dopo 28 giorni di stagionatura

In occasione dell'estrazione dovranno essere scartati tutti quei provini danneggiati o che contengano corpi estranei e parti di armature che potrebbero pregiudicare il risultato finale.

Le procedure per l'estrazione, la lavorazione dei campioni estratti per ottenere i provini e le relative modalità di prova a compressione sono quelle descritte nelle norme di seguito richiamate.

#### **NORME DI RIFERIMENTO**

UNI EN 12504-1 – Prelievo sul calcestruzzo nelle strutture. Carote. Prelievo, esame e prova di compressione;

UNI EN 12390-1 – Prova sul calcestruzzo indurito. Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme;

UNI EN 12390-2 – Prova sul calcestruzzo indurito.

Confezionamento e stagionatura dei provini per prove di resistenza;

UNI EN 12390-3 – Prova sul calcestruzzo indurito. Resistenza alla compressione dei provini;

UNI EN 13791 - Valutazione della resistenza a compressione in sito nelle strutture e nei componenti prefabbricati di calcestruzzo.

#### **Verbale di prelevamento dei campioni di calcestruzzo indurito**

Il verbale di prelievo dei campioni di calcestruzzo indurito, redatto secondo la norma UNI EN 12504-1, deve contenere almeno le seguenti indicazioni:

- località e denominazione del cantiere;

- posizione in opera del calcestruzzo da cui è stato fatto il prelievo;
- forma e dimensione dei provini;
- numero e sigla di ciascun campione;
- data del getto;
- data del prelievo delle carote;
- modalità di estrazione e utensile impiegato.

**Metodi indiretti per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo in opera**

Come metodi indiretti devono essere presi in considerazione i metodi più consolidati nella pratica dei controlli non distruttivi, ovvero indice di rimbalzo, pull-out e misura della velocità di propagazione.

I metodi indiretti (indice di rimbalzo, velocità di propagazione degli impulsi e forza di estrazione) dovranno rispettare le linee guida della norma UNI EN 1379, mediante la correlazione tra i risultati dei metodi di prova indiretti e la resistenza a compressione su carote prelevate dalla struttura in esame. Il carotaggio è il metodo di riferimento per la calibrazione (taratura) di tutti i metodi non distruttivi o parzialmente distruttivi.

La legge di correlazione deve essere determinata utilizzando un adeguato numero di campioni, ottenuti mediante carotaggio dalla struttura in esame e sottoposti ad indagine non distruttiva prima della loro rottura.

Il Direttore dei Lavori deve condurre una preliminare campagna di analisi con metodi indiretti, al fine di programmare le posizioni di prelievo delle carote, anche sulla base del grado di omogeneità del volume di calcestruzzo in esame, ed eventualmente di suddividere l'area in esame in lotti entro i quali sia possibile definire statisticamente l'omogeneità del calcestruzzo.

I fattori di influenza dei risultati dei metodi indiretti sono quelli descritti dall'allegato B alla norma UNI EN 13791.

***Calibratura delle curve di correlazione tra risultati di prove non distruttive e la resistenza a compressione del calcestruzzo in opera***

La stima della resistenza a compressione del calcestruzzo in opera, mediante metodi non distruttivi, deve basarsi sull'impiego di correlazioni tra il parametro non distruttivo proprio del metodo impiegato e la resistenza a compressione del calcestruzzo in esame mediante prove su carote, come prescritto dalla norma UNI EN 13791. I metodi indiretti, dopo la calibrazione mediante prove su carote, possono essere impiegati:

- singolarmente;
- in combinazione con altri metodi indiretti;
- in combinazione con altri metodi indiretti e diretti (carote).

Le curve di correlazione fornite a corredo delle apparecchiature di prova non risultano, nella generalità dei casi, del tutto adeguate, poiché il loro sviluppo è basato sull'uso di determinati tipi di calcestruzzo e su prefissate condizioni di prova. L'andamento della legge di correlazione può essere assunto predefinito per ciascun metodo di indagine, a meno di costanti che possono essere determinate utilizzando un campione di carote di adeguata numerosità, sottoposte ad indagine non distruttiva prima della loro rottura. È, perciò, essenziale predisporre tavole di calibrazione per il tipo specifico di calcestruzzo da sottoporre a prova, utilizzando i risultati delle prove su carote portate a rottura dopo l'esecuzione sulle stesse di prove indirette, oltre a quelle eseguite in opera nello stesso punto di estrazione della carota stessa.

È opportuno che le carote utilizzate per la calibrazione siano non meno di tre. I valori numerici delle costanti che precisano l'andamento delle leggi di correlazione possono essere ottenuti applicando tecniche di minimizzazione degli errori.

**Determinazione di altre proprietà del calcestruzzo in opera:**

**dimensioni e posizione delle armature e stima dello spessore del copriferro**

La misurazione dello spessore del copriferro delle armature e l'individuazione delle barre di armatura possono essere effettuate utilizzando dispositivi denominati *misuratori di ricoprimento* o *pacometri*.

**Stima della resistenza del calcestruzzo in opera**

La resistenza dei provini estratti per carotaggio generalmente è inferiore a quella dei provini prelevati e preparati nel corso della messa in opera del calcestruzzo e stagionati in condizioni standard.

Le nuove norme tecniche per le costruzioni hanno quantificato l'entità di tale differenza, riconducibile alle caratteristiche del materiale, alle modalità di posa in opera, di stagionatura e di esposizione, ritenendo accettabile un calcestruzzo il cui valore medio di resistenza a compressione ( $R_{opera,m}$ ), determinato con tecniche opportune (carotaggi e/o controlli non distruttivi), sia almeno superiore all'85% del valore medio della resistenza di progetto

$R_{progetto,cm}$ :

$R_{opera, m} \geq 0,85 R_{progetto,cm}$  (N/mmq)

Alla necessità di effettuare correttamente la stima delle condizioni al contorno, caratteristiche di ciascuna opera, e di garantire adeguatamente la normalizzazione delle procedure di prova, indispensabili per la riproducibilità e la ripetibilità dei risultati sperimentali, si aggiunge l'esigenza di definire correttamente il valore, indicato dalle norme tecniche, da assumere per la resistenza media di progetto  $R_{progetto,cm}$ .

Il controllo della resistenza del calcestruzzo in opera deve essere eseguito in conformità alla norma UNI EN 13791, che stabilisce il passaggio dalla resistenza caratteristica cubica di progetto  $R_{ck}$  alla resistenza caratteristica cilindrica di progetto  $f_{ck}$  con la seguente relazione:

$$f_{ck} = 0,85 R_{ck} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Al punto 6, tabella 1, della stessa norma, sono riportati per ciascuna classe di resistenza i valori caratteristici minimi accettabili. La  $R_{opera,ck}$  deve essere determinata secondo il punto 7 della stessa norma UNI EN 13791, che prevede un controllo di tipo statistico nel caso in cui la numerosità dei prelievi sia maggiore di 15 (Approccio A, p. 7.3.2), e un controllo alternativo nel caso di una minore numerosità dei prelievi (Approccio B, p. 7.3.3.). In sintesi, si dovrà confrontare:

$$R_{opera,ck} \geq 0,85 R_{progetto,ck} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Il rapporto di valutazione della resistenza calcestruzzo in opera deve essere conforme al punto 10 della norma UNI EN 13791.

### **Non conformità dei controlli d'accettazione**

Le indagini per la valutazione del calcestruzzo in opera, in caso di non conformità dei controlli d'accettazione, dovranno rispettare i criteri previsti dal paragrafo 9 della norma UNI EN 13791.

In una regione di prova comprendente diversi lotti di calcestruzzo con 15 o più risultati di prove su carote, se  $f_{opera,m} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} + 1,48 s)$  e  $f_{opera, min} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} - 4)$

dove

$f_{progetto,ck}$  = resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo prevista in progetto

$f_{opera,m}$  = valore medio delle resistenza a compressione delle carote  $f_{opera,min}$  = valore minimo di resistenza a compressione delle carote  $s$  = scarto quadratico medio dei risultati sperimentali (se il valore di  $s$  è minore di 2 N/mm<sup>2</sup> si assume pari a 2 N/mm<sup>2</sup>),

il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di resistenza sufficiente e conforme alla norma EN 206-1.

In alternativa, previo accordo tra le parti, qualora fossero disponibili 15 o più risultati di prove indirette e i risultati di almeno due carote prelevate da elementi strutturali, per i quali i risultati sui campioni convenzionali avevano fornito valori di resistenza più bassi, se  $f_{opera,min} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} - 4)$ , il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di adeguata resistenza.

In una piccola regione di prova contenente pochi lotti di calcestruzzo, al limite uno, il direttore dei lavori deve ricorrere all'esperienza per selezionare l'ubicazione dei due punti di prelievo delle carote, e se  $f_{opera,min} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} - 4)$ , il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di adeguata resistenza.

Se la regione di prova è ritenuta contenente calcestruzzo di resistenza adeguata, è conforme anche la popolazione calcestruzzo al quale è riferito il controllo.

## **ART. 64 CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SULLE STRUTTURE IN ACCIAIO**

### **Generalità**

Il Direttore dei Lavori per le strutture in acciaio dovrà eseguire i seguenti controlli:

- b) esame visivo;
- c) controllo chimico che accerti la composizione dei materiali;
- d) controllo con chiave dinamometrica che accerti che i bulloni di ogni classe siano serrati secondo quanto previsto dalla norma

CNR UNI 10011 (ritirata senza sostituzione);

- e) controllo della corretta esecuzione delle saldature.

Tali controlli devono essere eseguiti da laboratori ufficiali per evitare contestazioni da parte dell'appaltatore.

### **Qualificazioni del personale e dei procedimenti di saldatura**

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un Ente Terzo. A deroga di quanto richiesto, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo non potranno essere qualificati mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 15614-1.

#### **NORME DI RIFERIMENTO**

UNI EN 287-1 – Prove di qualificazione dei saldatori. Saldatura per fusione.  
Parte 1: Acciai;

UNI EN 1418 – Personale di saldatura. Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata e automatica di materiali metallici;

UNI EN ISO 15614-1 – Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura. Parte 1: Saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e leghe di nichel.

### **Controllo di qualità delle strutture saldate**

Il controllo delle saldature e il controllo di qualità deve accertare che le giunzioni saldate corrispondano alla qualità richiesta dalle condizioni di esercizio e quindi progettuali. Il Direttore dei Lavori potrà fare riferimento alla norma UNI EN 12062.

Il controllo delle saldature deve avvenire nelle seguenti fasi: ▪ verifiche e prove preliminari;

- ispezione durante la preparazione e l'esecuzione delle saldature;
- controllo diretto dei giunti saldati.

La prima fase è quella che viene tradizionalmente chiamata controllo indiretto delle saldature. Con il controllo diretto, invece, si procede alla verifica o al collaudo vero e proprio del giunto realizzato.

### **Controlli non distruttivi**

Le saldature devono essere sottoposte a controlli non distruttivi finali, per accertarne la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista e dalle norme tecniche per le costruzioni.

L'entità e il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, devono essere eseguiti sotto la responsabilità del direttore dei lavori.

Ai fini dei controlli non distruttivi si possono usare metodi di superficie (per esempio, liquidi penetranti o polveri magnetiche), ovvero metodi volumetrici (per esempio, raggi X o gamma o ultrasuoni).

Per le modalità di esecuzione dei controlli e i livelli di accettabilità, si potrà fare riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062.

I controlli **1.066.207,11** devono essere certificati da un laboratorio ufficiale ed eseguiti da operatori qualificati secondo la norma UNI EN 473.

#### **NORME DI RIFERIMENTO**

UNI EN 12062 – Controllo non distruttivo delle saldature. Regole generali per i materiali metallici;

UNI EN 473 – Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.

UNI EN 1713 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni. Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature;

UNI EN 1714 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati;

UNI EN 1289 – Controllo non distruttivo delle saldature mediante liquidi penetranti. Livelli di accettabilità;

UNI EN 1290 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo magnetoscopico con particelle magnetiche delle saldature;

UNI EN 12062 – Controllo non distruttivo delle saldature. Regole generali per i materiali metallici;

UNI EN 473 – Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.

#### **Metodo ultrasonico**

Il metodo ultrasonico consente di rilevare i difetti anche a considerevoli profondità e in parti interne dell'elemento a condizione che esso sia un conduttore di onde sonore.

Il paragrafo 11.3.4.5 delle Norme Tecniche D.M. 17.01.2018 stabilisce che, per giunti a piena penetrazione, si possono impiegare anche gli ultrasuoni. Per i giunti a T a piena penetrazione, invece, si può impiegare solo il controllo con gli ultrasuoni.

Per evitare contestazioni con l'appaltatore, il personale che esegue i controlli deve essere qualificato in conformità alla norma UNI EN 473, e avere conoscenza dei problemi di controllo relativi ai giunti saldati da esaminare.

### ***Volume del giunto da esaminare. - Preparazione delle superfici***

Si premette che, con riferimento alla norma UNI EN 1714, il volume da esaminare deve comprendere, oltre alla saldatura, anche il materiale base, per una larghezza di almeno 10 mm da ciascun lato della stessa saldatura, oppure il controllo delle zone laterali termicamente alterate.

In generale, la scansione del fascio di onde ultrasoniche deve interessare tutto il volume in esame.

Le superfici oggetto di controllo, e in particolare quelle di applicazione delle sonde, devono essere prive di sostanze che possono interferire con l'accoppiamento (tracce di ruggine, scaglie staccate, spruzzi di saldature, ecc.).

#### **NORME DI RIFERIMENTO**

UNI EN 1712 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati. Livelli di accettabilità;

UNI EN 1713 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni. Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature;

UNI EN 1714 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati;

UNI EN 583-1 – Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Parte 1:

Principi generali;

UNI EN 583-2 – Prove non distruttive. Esami ad ultrasuoni. Parte 2: Regolazione della sensibilità e dell'intervallo di misurazione della base dei tempi;

UNI EN 583-3 – Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Tecnica per trasmissione;

UNI EN 583-4 – Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Parte 4: Esame delle discontinuità perpendicolari alla superficie;

UNI EN 583-5 – Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Parte 5:

Caratterizzazione e dimensionamento delle discontinuità;

UNI EN 12223 – Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Specifica per blocco di taratura n. 1;

UNI EN 27963 – Saldature in acciaio. Blocco di riferimento n. 2 per il controllo mediante ultrasuoni delle saldature;

UNI EN 473 – Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.

### **Metodo radiografico**

Il controllo radiografico dei giunti saldati per fusione di lamiere e tubi di materiali metallici deve essere eseguito in conformità alla norma UNI EN 1435.

Il metodo radiografico deve essere usato per il controllo dei giunti saldati a piena penetrazione (paragrafo 11.3.4.5 delle Norme Tecniche D.M. 17.01.2018).

#### **NORME DI RIFERIMENTO**

UNI EN 1435 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo radiografico dei giunti saldati;

UNI EN 10246-10 – Prove non distruttive dei tubi di acciaio. Controllo radiografico della saldatura dei tubi di acciaio saldati in automatico ad arco sommerso per la rilevazione dei difetti;

UNI EN 12517-1 – Controllo non distruttivo delle saldature. Parte 1: Valutazione mediante radiografia dei giunti saldati di acciaio, nichel, titanio e loro leghe. Livelli di accettazione.

### **Esecuzione e controllo delle unioni bullonate**

Le superfici di contatto al montaggio si devono presentare pulite, prive di olio, vernice, scaglie di laminazione e macchie di grasso.

La pulitura deve, di norma, essere eseguita con sabbiatura al metallo bianco. È ammessa la semplice pulizia meccanica delle superfici a contatto per giunzioni montate in opera, purché vengano completamente eliminati tutti i prodotti della corrosione e tutte le impurità della superficie metallica.

Il serraggio dei bulloni può essere effettuato mediante chiave dinamometrica a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o mediante chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata, tutte tali da garantire una precisione non minore di  $\pm 5\%$ . Le chiavi impiegate per il serraggio e nelle verifiche dovranno essere munite di un certificato di taratura emesso in data non superiore all'anno. Il valore della coppia di serraggio  $T_s$ , da applicare sul dado o sulla testa del bullone, in funzione dello sforzo normale  $N_s$  presente nel gambo del bullone è dato dalla seguente relazione:

$$T_s = 0,20 \cdot N_s \cdot d$$

dove

$d$  è il diametro nominale di filettatura del bullone;

$N_s = 0,80 \cdot f_{k,N} \cdot A_{res}$ , essendo  $A_{res}$  l'area della sezione resistente della vite e  $f_{k,N}$  la tensione di snervamento.

La norma CNR UNI 10011 (*ritirata senza sostituzione*) detta precise regole riguardo le dimensioni che devono avere i bulloni normali e quelli ad alta resistenza, riguardo i materiali impiegati per le rosette e le piastrine, nonché il modo di accoppiare viti e dadi e il modo in cui devono essere montate le rosette.

Il serraggio dei bulloni può, inoltre, essere effettuato anche mediante serraggio a mano o con chiave a percussione, fino a porre a contatto le lamiera fra testa e dado. Si dà, infine, una rotazione al dado compresa fra  $90^\circ$  e  $120^\circ$ , con tolleranze di  $60^\circ$  in più.

Durante il serraggio, la norma CNR UNI 10011 (*ritirata senza sostituzione*) consiglia di procedere nel seguente modo:

- serrare i bulloni, con una coppia pari a circa il 60% della coppia prescritta, iniziando dai bulloni più interni del giunto e procedendo verso quelli più esterni;
- ripetere l'operazione, come sopra detto, serrando completamente i bulloni.

Per verificare l'efficienza dei giunti serrati, il controllo della coppia torcente applicata può essere effettuato in uno dei seguenti modi:

- si misura con chiave dinamometrica la coppia richiesta per fare ruotare ulteriormente di 10° il dado;
- dopo avere marcato dado e bullone per identificare la loro posizione relativa, si allenta il dado con una rotazione pari a 60° e poi si riserra, controllando se l'applicazione della coppia prescritta riporta il dado nella posizione originale.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

Il controllo in situ deve essere eseguito verniciando in verde i bulloni che risultano conformi, e in rosso quelli non conformi.

Le indagini devono essere condotte redigendo delle tabelle, una per ogni collegamento, nelle quali devono essere riportate le seguenti caratteristiche:

- valore della coppia di serraggio;
- mancanza del bullone;
- non coincidenza tra gli assi del foro e del bullone, ecc.

Genova, 11/2023

Ing. Marianna Reggio

01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Geol. S. Battilana	Ing. M. Reggio	Geol. S. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA,  
ESPROPRI E VALLATE

Direttore  
Geol. Giorgio GRASSANO

UFFICIO INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile  
Geol. Stefano BATTILANA

Committente  
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto  
213.07.02

CAPO PROGETTO  
Ing. Marianna Reggio

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO  
Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO  
Responsabile  
Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori  
Geol. Anna Cellino

Rilievi  
Responsabile  
Arch. Ivano Bareggi  
Collaboratori  
Geom. Bartolomeo Caviglia  
Dott. Matteo Previtera  
Geom. Antonella Conti  
Sig. Giuseppe Stragapede  
Geom. Alessandro Bordo  
Geom. Carlo Iacono

Tavole/Disegni/Elaborati grafici  
Responsabile  
Arch. Emiliano Benedetti  
Collaboratori

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)  
Geol. Laura Citernesì

Computi metrici e Capitolato  
Geom. Sergio Grasso

(Progetto prevenzione incendi)  
(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE  
VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA**

Municipio  
Ponente VII

Quartiere  
Voltri

N° prog. tav. N° tot. tav.  
- --

Oggetto della tavola  
**Piano di Manutenzione**

Scala Data  
1:100 Novembre 2023

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 21196  
Codice PROGETTAZIONE 213.07.02  
Codice OPERA  
Codice ARCHIVIO

Tavola N°  
**C 09  
E-Gtec**



COMUNE DI GENOVA

**INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE  
SPONDALE VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL  
CERUSA.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**C09**

**PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE  
SUE PARTI**

Novembre 2023

Dott. Geol. Stefano Battilana

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSE</b> .....	<b>3</b>
1.1 INQUADRAMENTO DEL PRESENTE ELABORATO .....	3
1.2 UBICAZIONE E ARTICOLAZIONE DEGLI INTERVENTI A PROGETTO .....	5
<b>2. MANUALE DI MANUTENZIONE</b> .....	<b>7</b>
<b>3. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE</b> .....	<b>7</b>

## 1. PREMESSE

### 1.1 Inquadramento del presente elaborato

Il presente elaborato costituisce il “Piano di Manutenzione dell’opera e delle sue parti” (di seguito brevemente Piano di Manutenzione) previsto dalla normativa vigente (art. 23 comma 8 del D.Lgs 50/2016 e art 38 DPR 207/2010) a corredo del progetto esecutivo.

Esso è definito come “il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l’attività di manutenzione dell’intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l’efficienza ed il valore economico” delle opere realizzate. Anche per questo motivo la normativa prevede che esso possa e debba essere ripreso e aggiornato ad opere ultimate per tenere conto delle lavorazioni effettivamente eseguite.

Secondo quanto previsto dalla normativa, il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all’importanza e alla specificità dell’intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:

- a) il manuale d’uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione.

a) Il manuale d’uso si riferisce all’uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l’insieme delle informazioni atte a permettere all’utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un’utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

1. la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
2. la rappresentazione grafica;
3. la descrizione;
4. le modalità di uso corretto.

b) Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

1. a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
2. b) la rappresentazione grafica;
3. c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
4. d) il livello minimo delle prestazioni;
5. e) le anomalie riscontrabili;
6. f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
7. g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

c) Il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in tre sottoprogrammi:

1. a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
2. b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

3. c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

A questo proposito, occorre sottolineare che gli interventi in progetto si caratterizzano per un verso dall'assoluta assenza di impianti tecnologici (ai quali, secondo la normativa, si dovrebbero opportunamente riferire in particolare i primi due documenti operativi sopra citati) e dall'altro – segnatamente per le opere di ingegneria naturalistica – in una sostanziale esigenza intrinseca di manutenzione, soprattutto nel breve termine, unitamente ad una “naturale” evoluzione delle opere stesse. Si tratta inoltre di opere che non vengono “consegnate a terzi” per un “uso” nel senso stretto del termine, ma che rimangono a tutti gli effetti in carico alla stazione appaltante, ovvero allo stesso Comune di Genova.

Ciò premesso, il presente documento si concentra in particolare nella individuazione degli aspetti connessi al manuale di manutenzione e nella definizione del programma, come sopra richiamati, mentre non si ritengono pertinenti i contenuti previsti per il manuale d'uso.

Per quanto concerne la rappresentazione grafica, la collocazione e la descrizione delle opere previste, si rimanda alla relazione tecnica, al Capitolato Speciale di Appalto e alle tavole grafiche che compongono il progetto del quale il presente documento è parte integrante e sostanziale.

## **1.2 Ubicazione e articolazione degli interventi a progetto**

Il progetto di cui in epigrafe riguarda una serie di interventi finalizzati alla manutenzione del piede dell'argine sinistro del T. Cerusa, in adiacenza alla Via delle fabbriche, località Girumin.

In particolare, si tratta della realizzazione di un'opera di protezione spondale, completamente sottoposta all'attuale quota di fondo alveo, consistente in massi e blocchi cementati che impediscano il fenomeno di sottoescavazione del muro di sostegno arginale, ad oggi interessato da diverse fenomenologie di

erosione ad opera della corrente fluviale durante gli eventi di maggior portata idraulica.

Completano l'intervento una serie di attività sempre di tipo manutentivo quali il taglio di piante in alveo, la rimozione del materiale di sovralluvionamento, e locali opere di manutenzione al muro esistente, nella sua porzione in elevazione.

L'area d'intervento è rappresentata nello stralcio di foto aerea seguente.



Figura 1: ubicazione area d'intervento (fonte Google Earth).

Nella relazione generale (R01) sono trattate separatamente e dettagliatamente le cause all'origine delle criticità e le specifiche lavorazioni previste per la realizzazione dell'intervento a progetto.

In questo documento si farà invece riferimento al tipo di opera mettendone in evidenza gli aspetti connessi alla manutenzione, specificando peraltro in quali aree e settori tali opere sono inserite.

## 2. MANUALE DI MANUTENZIONE

Come accennato le lavorazioni previste si configurano come interventi di “manutenzione” del territorio e delle pre-esistenze piuttosto che di “nuove opere” in senso stretto. I criteri di intervento sono stati improntati al migliore inserimento nel territorio cercando in tutti i casi di limitare gli impatti di carattere paesaggistico e ambientale, pur mantenendo funzionalità ed efficacia delle soluzioni adottate.

Il manuale di manutenzione, come da definizione di cui al comma 5 dell’art.38 del D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii., si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Ai sensi dell’art. 38, comma 6 del D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii. vengono di seguito elencate le informazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio:

- - descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo: i lavori di manutenzione della difesa spondale dovranno essere eseguiti tramite affidamento ad un'impresa qualificata;
- - il livello minimo delle prestazioni: le attività di manutenzione dell'opera dovranno prevedere lo sfalcio della scarpata in relazione alla crescita di vegetazione verificata nel corso di sopralluoghi periodici, riallocazione di massi eventualmente dislocati o soggetti a fenomeni di assestamento;
- - le anomalie riscontrabili:
  - deposito superficiale con accumulo di materiale estraneo
  - difetti di tenuta dei massi dovuti ad erronea posa in opera degli stessi
  - scalzamento al piede
  - deformazioni eccessive
  - locali spostamenti dei massi
  - crescita di vegetazione in alveo o presso gli argini.

## 3. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione si realizza a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola, ai sensi del comma 7 dell’art. 38 del D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii., in tre sottoprogrammi:

- - sottoprogramma delle prestazioni: lo scopo della scogliera consiste nella difesa della sponda da fenomeni erosivi per il tratto 1 e di difesa dell'abitato dal rischio di esondazione nel tratto 2;

- - sottoprogramma dei controlli: L'attività di controllo ha come obiettivo la valutazione delle condizioni di efficienza dell'opera. L'attività dovrà essere svolta tramite controllo visivo e permetterà di valutare:

- lo stato di degrado della struttura;
- assestamenti eventuali dei massi;
- presenza di vegetazione infestante;
- fenomeni di smottamento che causano lo scalzamento dei blocchi;
- fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compatto.

I controlli verranno svolti periodicamente nell'ambito dell'attività di vigilanza delle arginature e delle sponde a carico dell'Amministrazione Comunale, con particolare attenzione a seguito di eventi di piena. Eventuali segnalazioni di danni dovranno essere segnalate all'Ufficio Tecnico Comunale anche dai privati che ne venissero a conoscenza.

- - sottoprogramma degli interventi di manutenzione: l'attività di manutenzione ordinaria dell'opera verrà eseguita nell'ambito del programma d'interventi stabilito dalla programmazione Comunale oltre che dalla Regione Liguria e seguiti dal Settore Difesa del Suolo sul reticolo idrografico di competenza con il supporto dell'Amministrazione Comunale con il ruolo di Stazione Appaltante. Rientrano nell'ambito delle ordinarie attività di manutenzione:

- Per il tratto 1:
  - ripristini locali per effetti erosivi;
  - risistemazione massi eventualmente smossi;
  - cambio massi eventualmente spaccati e snocciolati dalla scogliera.
- Per il tratto 2:
  - ripristini locali per effetti erosivi;
  - controllo dell'efficienza dell'alveo mediante periodica rimozione dei depositi alluvionali;
  - controllo ed eventuale ripristino dell'omogeneità del paramento murario.

Genova, 21 novembre 2023

Geol. Stefano Battilana

01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Geol. S. Battilana	Ing. M. Reggio	Geol. S. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA,  
ESPROPRI E VALLATE**

Direttore  
Geol. Giorgio GRASSANO

**UFFICIO INTERVENTI IDROGEOLOGICI**

Responsabile  
Geol. Stefano BATTILANA

Committente  
**ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI**

Progetto  
**213.07.02**

CAPO PROGETTO  
Ing. Marianna Reggio

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO  
Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO  
Responsabile Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori Geol. Anna Cellino

Rilievi  
Responsabile Arch. Ivano Bareggi  
Collaboratori Geom. Bartolomeo Caviglia  
Dott. Matteo Previtera  
Geom. Antonella Conti  
Sig. Giuseppe Stragapede  
Geom. Alessandro Bordo  
Geom. Carlo Iacono

Tavole/Disegni/Elaborati grafici  
Responsabile Arch. Emiliano Benedetti  
Collaboratori

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile  
Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)  
Geol. Laura Citernesì

Computi metrici e Capitolato  
Geom. Sergio Grasso

(Progetto prevenzione incendi)  
(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE  
VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA**

Municipio Ponente VII

Quartiere Voltri

N° prog. tav. - N° tot. tav. --

Oggetto della tavola  
**Schema di contratto**

Scala 1:100 Data Novembre 2023

Tavola N°:  
**C 10  
E-Gtec**

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 21196 Codice PROGETTAZIONE 213.07.02 Codice OPERA Codice ARCHIVIO

	<b>Cronologico n. .... in data .....</b>	
	<b>COMUNE DI GENOVA</b>	
	Scrittura privata in forma elettronica per l'affidamento per l'esecuzione dei lavori inerenti	
	all'intervento per la realizzazione di un intervento di protezione argine spondale in Via Delle	
	Fabbriche, in Val Cerusa. MOGE 21196	
	<b>Tra</b>	
	il COMUNE DI GENOVA, nella veste di stazione appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi	
	n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato da ..... e domiciliato	
	presso la sede del Comune, nella qualità di Direttore della Direzione Idrogeologia e Geotecnica,	
	Espropri e Vallate in esecuzione del Provvedimento del Sindaco .....	
	<b>e</b>	
	l'Impresa ..... di seguito per brevità denominata Impresa ..... o appaltatore, con sede	
	in ..... via ....., C.A.P. ...., Partita IVA, Codice Fiscale e numero di iscrizione al	
	Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di	
	..... n. .... rappresentata da ..... nato a ..... il ..... e domiciliato presso la	
	sede dell'Impresa in qualità di legale rappresentante e amministratore unico.	
	<b>Si premette</b>	
	- che con determinazione dirigenziale della Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e	
	Vallate n. .... adottata il ..... ed esecutiva ai sensi di legge data.....,	
	l'Amministrazione Comunale ha stabilito di procedere, mediante esperimento di procedura	
	negoziata telematica, ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett.a) del D.Lgs. 36/2023, di seguito	
	Codice dei contratti pubblici o Codice, al conferimento in appalto dell'esecuzione dei lavori di	
	cui in epigrafe per un importo complessivo a base di gara, da contabilizzare "a misura" di euro	
	148.098,64 (centoquarantottomilanovantotto/64); di cui euro 9.237,49	
	(novemiladuecentotrentasette/49) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già	
	1	

predeterminati e non soggetti a ribasso ed Euro 6.000,00 (seimila/00) per opere in economia

non soggette a ribasso, il tutto oltre I.V.A.;

- che per l'esecuzione dei lavori è richiesta la qualifica nella categoria prevalente OG8;

- che la procedura di gara si è regolarmente svolta come riportato nel verbale Cronologico n.

..... del .....

- che con Determinazione Dirigenziale della Direzione ..... n. .... adottata in data

....., ed esecutiva dal ....., il Comune ha aggiudicato l'appalto di cui trattasi all'Impresa

..... per il ribasso percentuale offerto, pari al .....% (.....percento) sull'elenco

prezzi posto a base di gara, il conseguente importo contrattuale di Euro .....

- che l'impresa ..... risulta essere iscritta alla White List della Prefettura di ..... con

scadenza .....

- che l'Impresa ..... è in possesso di attestazione SOA n. .... in corso di validità nella

categoria necessaria per l'esecuzione dell'appalto ..... in classe ..... e nei suoi confronti è

stato emesso regolare D.U.R.C. prot ..... avente validità fino al .....

- che sono stati compiuti gli adempimenti di cui all'art. 90, comma 1, lettere a) b) c) d), del

Codice.

Quanto sopra premesso e confermato quale parte integrante del presente atto, le Parti, come

sopra costituite, convengono e stipulano quanto segue.

## **TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI**

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

1. Il Comune di Genova affida in appalto, all'appaltatore, che ai sensi dell'art. 2 comma 1 del

D.M. n. 145/2000 elegge domicilio presso ..... come da premesse di cui ante e accetta

senza riserva alcuna, l'esecuzione dei lavori di realizzazione di un intervento di protezione

dell'argine spondale in Via Delle Fabbriche, in Val Cerusa.

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

3. S'intendono espressamente richiamate le norme legislative e le altre disposizioni vigenti al momento dell'invio della lettera di invito relativa al presente affidamento ossia alla data del .... e in particolare il Codice, il D.M. n.49/2018 di seguito Decreto, nonché il D.P.R. n. 207/2010 di seguito Regolamento e il D.M. n. 145/2000 per quanto ancora vigenti.

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

1. L'appalto è conferito e accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile del presente contratto e delle previsioni delle tavole grafiche progettuali depositate agli atti della Direzione proponente e del Capitolato Speciale d'Appalto unito alla determinazione dirigenziale della Direzione ..... n. .... esecutiva dal ..... integrante il progetto, nonché alle condizioni di cui alla determinazione dirigenziale di aggiudicazione di cui alle premesse, che qui s'intendono integralmente riportate e trascritte con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione e che le Parti conoscono avendone sottoscritto, per accettazione con firma digitale, copia su supporto informatico che qui si allega sotto la lettera "A" affinché formi parte integrante e sostanziale del presente atto.

2. L'Appaltatore dichiara l'integrale accettazione dei documenti e degli elaborati progettuali messi a disposizione, e di essere edotto per conoscenza diretta, acquisita secondo l'ordinaria diligenza e tenuto conto della propria autonoma valutazione professionale, della natura, della consistenza e delle caratteristiche geotecniche delle aree interessate dall'appalto, nonché delle condizioni del sottosuolo e delle condizioni geologiche e idriche dei luoghi, e di averne tenuto debito conto nella determinazione del Corrispettivo. Pertanto, si conviene espressamente che l'Appaltatore non potrà sollevare eccezioni e/o riserve per maggiori oneri o costi derivanti da cause geologiche, idriche, rinvenimenti e simili, conosciute o conoscibili, sulla base di quanto sopra specificato.

3. Con apposito verbale sottoscritto dal Direttore dei lavori/ R.U.P in data ..... si conferma la piena disponibilità dei luoghi.

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

1. L'importo contrattuale, al netto dell'I.V.A. e fatta salva la liquidazione finale, ammonta a

**EURO** ..... (.....virgola.....), di cui Euro 9.237,49

(novemiladuecentotrentasette/49) relativi a oneri della sicurezza già predeterminati e non soggetti a ribasso ed Euro 6.000,00 (seimila/00) per opere in economia non soggette a ribasso.

2. Il contratto è stipulato interamente a misura", secondo quanto previsto dall'Allegato I.7 del Codice. Per cui i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi, integrante il progetto, con l'applicazione del ribasso offerto in sede di gara, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.

3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo 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 l'applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

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

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

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

Ovvero, in alternativa

1. I lavori sono stati consegnati anticipatamente dal Direttore dei Lavori, previa autorizzazione del Responsabile del Procedimento, prima della stipula del contratto, ai sensi dell'art. 50 comma 6 del Codice oppure ricorrendo i motivi o i presupposti dell'urgenza di cui all'art. 17,

comma 8 e/o 9, del Codice come da verbale Rep. NP .....

2. Fermo restando quanto previsto al precedente capoverso il tempo utile per ultimare tutti i

lavori in appalto, è di giorni 120 (centoventi) naturali, successivi e continui decorrenti dalla data

del verbale di consegna lavori (se consegna avvenuta nelle more della stipula) oppure dalla

data del verbale di consegna lavori anticipata, e si dovranno concludere entro il .....

3. Al termine delle opere l'esecutore deve inviare al direttore dei lavori, tramite Pec, la

comunicazione di intervenuta ultimazione dei lavori, al fine di consentire allo stesso i necessari

accertamenti in contraddittorio. Nel caso di esito positivo dell'accertamento, il direttore dei lavori

rilascia il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al RUP, che ne rilascia copia conforme

all'esecutore. In caso di esito negativo dell'accertamento, il direttore dei lavori, constatata la

mancata ultimazione dei lavori, rinvia i necessari accertamenti sullo stato dei lavori al momento

della comunicazione dell'esecutore di avvenuta ultimazione degli stessi, con contestuale

applicazione delle penali per ritardata esecuzione.

4 Il certificato di ultimazione 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. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di

ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto

completamento delle lavorazioni sopraindicate.

#### **Articolo 5. Penale per i ritardi nella esecuzione delle opere.**

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 o per le scadenze fissate nel

programma temporale dei lavori è applicata una penale pari all'1‰ (uno per mille) dell'importo

contrattuale corrispondente a Euro ..... (.....virgola.....).

2. La penale, con l'applicazione della stessa aliquota di cui al comma 1 e con le modalità

	previste dal Capitolato Speciale d'Appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo nell'inizio dei lavori, 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 può risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, fatta salva motivata valutazione contraria del persistere dell'interesse pubblico al conseguimento della prestazione.	
	4. Fatto salvo quanto altrove previsto nel presente Contratto, non costituiscono motivo di proroga dei termini di ultimazione dei lavori:	
	- la necessità di rilievi, indagini (incluse le indagini geotecniche) sondaggi, accertamenti o altri adempimenti simili, dovendosi ritenere già inclusi nell'oggetto e nel corrispettivo del Contratto;	
	si intende che ove le predette attività siano ordinate dal Committente o da terzi in relazione ad una non corretta precedente attività dell'Appaltatore esse non daranno in ogni caso luogo ad automatica proroga del termine di ultimazione del servizio.	
	<b><u>Articolo 6. Sospensioni o riprese dei lavori.</u></b>	
	1. È ammessa la sospensione dei lavori per il tempo necessario a farne cessare le cause, nei casi e nei modi stabiliti dall'art.121 del Codice e con le modalità di cui all'art 8 dell'Allegato II.14 del Codice.	
	2. È ammessa la sospensione dei lavori in caso di indisponibilità delle aree interessate dai lavori, senza il diritto dell'appaltatore a pretendere alcun risarcimento, indennizzo o compenso aggiuntivo.	
	3. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori, disposte per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 6 dell'art. 121 del Codice, il risarcimento dovuto all'esecutore sarà quantificato ai sensi dell'articolo 1382 del Codice civile, secondo i seguenti criteri previsti all'art. 8 comma 2 lett. a), b), c) e d) dell'Allegato II.14 al Codice dei Contratti.	
	4. Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine	

contrattuale. Entro 5 giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP.

**Articolo 7. Direzione di cantiere.**

1. La Direzione del cantiere ai sensi dell'articolo 6 del D. M. n. 145/2000 è assunta dal Sig. .... , abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'appaltatore s'impegna a comunicare tempestivamente alla Direzione lavori le eventuali modifiche del nominativo di cantiere.

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

3. 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.

4. 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.

5. I lavori saranno diretti e coordinati da un'unica Direzione Lavori a cui compete anche il coordinamento tra le fasi operative dei lavori, interfacciandosi coi rispettivi Direttori di Cantiere che dovranno dare la massima disponibilità a perseguire tale scopo. Dovranno essere previste specifiche riunioni operative per il coordinamento nell'esecuzione dei lavori; di queste riunioni dovrà essere redatto un verbale da parte della Direzione Lavori e sottoscritto dai Direttori di Cantiere. In caso di inadempimento a quanto sopra indicato e nel caso si produrrà un danno

più o meno importante per l'amministrazione (es. ritardo nell'esecuzione, malfunzionamenti, etc.), saranno previste le dovute trattenute in sede di conto finale.

**Articolo 8. Invariabilità del corrispettivo e adeguamento compensativo.**

1. È prevista la revisione dei prezzi in applicazione all'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile, salvo quanto disposto dall'articolo 189, comma 1 lettera a), del Codice con particolare riferimento all'aumento del costo dei materiali per circostanze imprevedibili e non imputabili ai contraenti.

2. Qualora, nel corso dell'esecuzione del contratto, a seguito dell'applicazione dei prezzi a base di gara, aggiornati per l'anno 2023, ai sensi dell'articolo 1, comma 371, della legge 197/2022 e, annualmente, ai sensi dell'articolo 41, comma 5 del decreto legislativo 36/2023, debbano essere pagati dalla stazione appaltante all'appaltatore maggiori importi, gli stessi al netto del ribasso formulato in sede di offerta, saranno riconosciuti e corrisposti dalla stazione appaltante stessa nella misura dell'80% (ottanta per cento) di detta eccedenza, nel limite delle risorse di cui al comma 6 bis del citato articolo 26 della legge 25/2022, come integrata dall'articolo 1, comma 458 della legge 197/2022.

3. Per le finalità di cui sopra, non trovano applicazione le disposizioni di cui all'articolo 29, commi 1 lettera b), 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 11 della legge 28 marzo 2022 n. 25.

4. A tal fine l'appaltatore deve esibire al committente e al direttore lavori la prova della effettiva variazione con adeguata documentazione, dichiarazione di fornitori o con altri idonei mezzi di prova relativi alle variazioni rispetto a quanto documentato dallo stesso al momento dell'offerta e/o nel computo metrico estimativo. Nell'istanza di adeguamento compensativo, che l'appaltatore potrà presentare esclusivamente per i lavori eseguiti nel rispetto dei termini indicati nel relativo cronoprogramma, dovranno essere indicati i materiali da costruzione per i quali ritiene siano dovute eventuali compensazioni e la relativa incidenza quantitativa.

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

	Ai sensi dell'art. 125 comma 1 del Codice è prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore	
	di un'anticipazione pari al 20% (ventipercento) calcolato in base al valore del contratto ossia,	
	pari a Euro ..... ( virgola.....), da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni	
	dall'effettivo inizio dei lavori.	
	L'erogazione dell'anticipazione, consentita anche nel caso di consegna anticipata o in via	
	d'urgenza, 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 della prestazione.	
	2. All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento	
	dei lavori ogni 60 (sessanta) giorni, ogni qualvolta l'importo corrispondente ai lavori eseguiti	
	abbia raggiunto l'ammontare minimo di euro ..... (.....), con le modalità di cui	
	all'art. 125 del Codice, al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'art. 11, comma 6 del Codice.	
	La persona abilitata a sottoscrivere i documenti contabili è il Sig. ....	
	Per esigenze di rendicontazione interne all'amministrazione potranno essere redatti documenti	
	contabili distinti e, analogamente, potranno essere emessi certificati di pagamenti e relative	
	fatture distinte, anche se emessi alla stessa data, come previsto dall'art.12 del DM 49/2018.	
	L'appaltatore è obbligato a emettere fattura elettronica attraverso il sistema di interscambio	
	(Sdi) gestito dall'Agenzia delle Entrate e collegato al portale di acquisizione fatture (P.A.F.) del	
	Comune di Genova. In caso di mancato adempimento a tale obbligo il Comune di Genova non	
	potrà liquidare i corrispettivi dovuti e rigetterà le fatture elettroniche pervenute qualora non con-	
	tengano i seguenti dati:	
	• CODICE IPA: <b>[COLOVS]</b> , identificativo della Direzione [...] - Settore [...];	
	• l'indicazione dell'oggetto specifico dell'affidamento (Riportare oggetto della Determina	
	di Aggiudicazione);	
	• l'indicazione del numero e della data (di adozione) della Determinazione Dirigenziale	

	di Aggiudicazione;	
	• i codici identificativi CUP [B38H23001990004] e CIG [A03B80FAB2] nella sezione	
	“dati del contratto / dati dell’ordine di acquisto”;	
	Il codice IPA potrà essere modificato in corso di esecuzione del contratto, l’eventuale modifica	
	verrà prontamente comunicata al fornitore via PEC.	
	Fermo restando i termini definiti all’art. 125, comma 2 del Codice, le Parti stabiliscono che i	
	pagamenti relativi dovranno essere effettuati dal Comune entro i termini di 30 giorni dalla data	
	di ricevimento della fattura sul sopra detto portale; i termini di pagamento saranno quindi	
	decorrenti dalla data in cui il RUP accetta le fatture e non potranno essere in alcun modo	
	sospesi, fatto salvo il caso in cui le stesse fatture siano state sospese per giustificate ragioni.	
	Ciascun pagamento sia nei confronti dell’appaltatore che degli eventuali subappaltatori, sarà	
	subordinato alla verifica della regolarità del Documento Unico di Regolarità Contributiva	
	(D.U.R.C.).	
	In caso di inadempienza contributiva e/o 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 11, comma 6 del Codice.	
	Si procederà al pagamento dei subappaltatori in conformità a quanto prescritto dall’art. 119 del	
	Codice.	
	Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per	
	cause non dipendenti dall’appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l’appaltatore	
	può chiedere e ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento e	
	all’emissione del certificato di pagamento.	
	Il Direttore dei Lavori, a seguito della Certificazione dell’ultimazione degli stessi, compilerà il	
	conto finale dei lavori con le modalità di cui all’art.14, comma 1, lett.e), del Decreto.	
	All’esito positivo del collaudo, il RUP rilascia il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo,	

	ai sensi dell'art. 125, comma 8 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. 117, comma 9 del Codice.	
	Nel caso di pagamenti d'importo superiore a Euro 5.000,00 (cinquemilavirgolazero), la Civica	
	Amministrazione, prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà a una	
	specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 4 del D.M.E. e F. n. 40 del 18 gennaio	
	2008.	
	3. Ai sensi e per gli effetti del comma 5 dell'articolo 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i. il C.U.P.	
	dell'intervento è <b>B38H23001990004</b> e il C.I.G. attribuito alla gara è A03B80FAB2.	
	I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso Banca .....	
	– Agenzia n. .... di ....., ... – ..... - codice IBAN IT..... 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 ad operare sul suddetto conto bancario sono il	
	Sig. .... - codice fiscale .....	
	Tutti i movimenti finanziari relativi al presente appalto devono essere registrati sui conti correnti	
	dedicati anche in via non esclusiva e, salvo quanto previsto al comma 3 dell'art. 3 della Legge	
	n. 136/2010 e s.m.i., devono essere effettuati esclusivamente tramite lo strumento del bonifico	
	bancario o postale o con altri strumenti di incasso o di pagamento idonei a garantire la piena	
	tracciabilità delle operazioni. In particolare, i pagamenti destinati ai dipendenti, consulenti e	
	fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali, nonché quelli destinati all'acquisto di	
	immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite conto corrente dedicato anche in via	
	non esclusiva alle commesse pubbliche, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via	
	esclusiva alla realizzazione degli interventi.	
	L'appaltatore medesimo si impegna a comunicare, ai sensi del comma 7 dell'art. 3 della Legge	
	n. 136/2010 e s.m.i., entro sette giorni, al Comune eventuali modifiche degli estremi indicati e	

si assume espressamente tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari previsti e derivanti dall'applicazione della Legge n. 136/2010 e s.m.i.

4. L'articolo 120, comma 12 del Codice regola la cessione di crediti già maturati. In ogni caso la Civica Amministrazione potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al presente contratto.

**Articolo 10. Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione.**

1. Le Parti stabiliscono che l'accertamento della regolare esecuzione dei lavori nei modi e nei termini di cui all'art. 116 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.

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

**Articolo 11. Risoluzione del contratto e recesso della stazione appaltante.**

Il Comune procederà alla risoluzione del contratto, nei casi individuati dall'art. 122 del Codice, mediante comunicazione a mezzo PEC.

Costituiscono comunque causa di risoluzione: 1) grave negligenza e/o frode nell'esecuzione dei lavori; 2) inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori, pregiudizievole, del rispetto dei termini di esecuzione del contratto; 3) manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori; 4) sospensione o rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori stessi nei termini previsti dal contratto; 5) subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto; 6) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera,

	in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera; 7) proposta motivata del coordinatore	
	per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'art. 92, comma 1, lettera e), del D.Lgs. 9 aprile	
	2008 n. 81; 8) impiego di manodopera con modalità irregolari o ricorso a forme di	
	intermediazione abusiva per il reclutamento della manodopera; 9) inadempimento da parte	
	dell'appaltatore, subappaltatore o subcontraente degli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui	
	alla Legge n. 136/2010; 10) in caso di esito interdittivo delle informative antimafia emesse dalla	
	Prefettura per l'aggiudicatario provvisorio o il contraente; 11) mancato rispetto delle clausole di	
	integrità sottoscritte in sede di partecipazione alla gara; 12) in caso d'inosservanza degli	
	impegni di comunicazione alla Committenza per il successivo inoltro alla Prefettura di ogni	
	illecita richiesta di danaro, prestazione o altre 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; 13) in caso d'inosservanza degli impegni	
	di comunicazione alla Committenza, 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 cui all'art. 1, commi 53 e 54, della legge 6 novembre 2012, n. 190	
	e di quelli di seguito elencati: A. estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti; B.	
	confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume; C. noli a freddo di	
	macchinari; D. fornitura di ferro lavorato; E. noli a caldo (qualora gli stessi non debbano essere	
	assimilati al subappalto ai sensi dell'art. 119 del Codice); F. autotrasporti per conto di terzi; G.	
	guardiania di cantiere; H. servizi ambientali, comprese le attività di raccolta, di trasporto	
	nazionale e transfrontaliero, anche per conto di terzi, di trattamento e di smaltimento dei rifiuti,	
	nonché le attività di risanamento e di bonifica e gli altri servizi connessi alla gestione dei rifiuti.	
	L'affidamento e l'esecuzione di dette attività dovrà avvenire da parte di imprese debitamente	

iscritte nella White list della Prefettura competente.

2. Fatto salvo, nei casi di risoluzione, il diritto all'escussione della garanzia prestata

dall'appaltatore ai sensi dell'art.117 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. 123 del Codice, il Comune ha il diritto di recedere in

qualsiasi 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 dell'allegato II.14 del Codice.

### **Articolo 12. Controversie.**

1. Qualora siano iscritte riserve sui documenti contabili, trova applicazione l'art. 210 del Codice

in tema di accordo bonario.

2. In ottemperanza all'art. 210 comma 2 del Codice, prima dell'approvazione del certificato di

collaudo ovvero C.R.E., qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario

per la risoluzione delle riserve iscritte.

Tutte le controversie conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui l'art.

210 del codice, saranno devolute all'Autorità Giudiziaria competente - Foro esclusivo di

Genova.

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

#### **Articolo 13. 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 22 ottobre 2018.**

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 altre

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'affidatario non si trova nella condizione prevista dall'art. 53 comma 16-ter del D.lgs. n.  
165/2001 (pantouflage o revolving door) in quanto non ha concluso contratti di lavoro  
subordinato o autonomo e, comunque, non ha attribuito incarichi ad ex dipendenti della  
stazione appaltante che hanno cessato il loro rapporto di lavoro da meno di tre anni e che negli  
ultimi tre anni di servizio hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali per conto della stessa  
stazione appaltante nei confronti del medesimo affidatario.

4. L'appaltatore assume l'obbligo di effettuare le comunicazioni alla Prefettura di ogni illecita  
richiesta di danaro, prestazione o altre 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.

5. Qualora successivamente alla stipula del presente contratto dovesse pervenire informativa  
antimafia con esito positivo, il Comune recederà dal contratto, fatti salvi i diritti riconosciuti  
all'operatore economico, dal comma 3 dell'art. 92 del D.Lgs. 159/2011.

#### **Articolo 14. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.**

1. L'appaltatore ha depositato presso la stazione appaltante: a) il documento di valutazione dei  
rischi di cui all'art. 17, comma 1, lettera a), del D.lgs. 9 aprile 2008 n. 81, redatto secondo le  
prescrizioni di cui all'articolo 28 del medesimo Decreto; b) un proprio piano operativo di  
sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relativa responsabilità  
nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di  
dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui al successivo capoverso.

La stazione appaltante ha messo a disposizione il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100 del D.lgs. 9 aprile 2008 n. 81, predisposto dal ..... in data ....., del quale l'appaltatore, avendone sottoscritto per accettazione l'integrale contenuto, assume ogni onere e obbligo. Quest'ultimo ha facoltà altresì di redigerne eventuali integrazioni ai sensi di legge e in ottemperanza all'art. .... del Capitolato Speciale d'Appalto.

2. Il piano di sicurezza e di coordinamento di cui al precedente capoverso, il piano operativo 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 15. Subappalto.**

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

2. I lavori che l'appaltatore ha indicato in sede di offerta di subappaltare, nel rispetto dell'art. 119 del Codice, riguardano le attività facenti parte della categoria prevalente ..... e la categoria scorporabile ..... per ....., il tutto nelle percentuali dei limiti previsti dalla vigente normativa rispetto al valore complessivo del contratto.

#### **Articolo 16. Garanzia fideiussoria 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 fideiussoria (cauzione definitiva) mediante polizza fideiussoria n. ...., rilasciata dalla Compagnia ".....", ....., Via ....., emessa a ..... in data ..... per l'importo di Euro ..... (.....virgola.....), pari al ...% (....per cento) dell'importo del presente contratto, ai sensi dell'art. 53 comma 4 del Codice, avente validità fino alla data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione e in ogni caso fino al decorso di 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione lavori risultante dal relativo certificato, con previsione di proroghe semestrali/annuali.

2. La garanzia deve essere integrata ogni volta che la Stazione Appaltante abbia proceduto

alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

**Articolo 17. 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. 117, comma 10 del Codice, l'appaltatore si impegna a stipulare/ ha stipulato polizza assicurativa per tenere indenne il Comune dai rischi derivanti dall'esecuzione dei lavori a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, con una somma assicurata pari a Euro ..... e che preveda una garanzia per responsabilità civile verso terzi per un massimale di 500.000,00 (cinquecentomila/00).

Qualora per il mancato rispetto anche di una sola delle 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 18. Documenti che fanno parte del contratto.**

1. Fanno parte integrante del presente contratto, sebbene non allegati in quanto non materialmente e fisicamente uniti al medesimo, ma depositati agli atti del Comune di Genova, avendone comunque le Parti presa diretta conoscenza e accettandoli integralmente, i seguenti documenti: a) il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 e il D.P.R. n. 207/2010 per quanto ancora vigente al momento dell'invito; b) tutti gli elaborati grafici progettuali elencati nel Capitolato Speciale d'Appalto; c) l'elenco dei prezzi unitari individuato ai sensi dell'art. ....del presente contratto; d) i piani di sicurezza previsti dall'art. .... del

presente contratto; e) la Convenzione S.U.A. sottoscritta tra il Comune di Genova e la prefettura  
UTG di Genova in data 22 ottobre 2018.

**Articolo 19. Informativa sul trattamento dei dati personali di cui all'art. 13 del  
Regolamento generale (UE) 2016/679 (di seguito GDPR)**

1. La Civica Amministrazione, in qualità di Titolare del trattamento, effettua i trattamenti dei dati personali necessari alla partecipazione al presente appalto e alla conseguente esecuzione del contratto, in ottemperanza ad obblighi di legge, ed in particolare per le finalità legate all'espletamento della presente procedura. I trattamenti dei dati saranno improntati ai principi di correttezza, liceità e trasparenza e nel rispetto delle misure di sicurezza.

2. Titolare del trattamento:

Il Titolare del trattamento è la Civica Amministrazione con sede legale via Garibaldi 9, Palazzo Tursi, 16124, Genova, Contact Center 010.10.10, e-mail urp@comune.genova.it indirizzo PEC comunegenova@postemailcertificata.it Responsabile della protezione dei dati (DPO) Il titolare ha nominato un DPO raggiungibile al seguente indirizzo via Garibaldi, 9, 16124, Genova, e-mail DPO@comune.genova.it

3. Finalità del trattamento dei dati e conferimento:

I dati personali sono raccolti in funzione e per le finalità relative alle procedure per l'affidamento dell'appalto, di cui alla determinazione di indizione del medesimo; nonché, con riferimento all'aggiudicatario, per la stipula e l'esecuzione del contratto di appalto con i connessi e relativi adempimenti. Il conferimento dei dati personali è dovuto in base alla vigente normativa, ed è altresì necessario ai fini della partecipazione alla procedura ad evidenza pubblica nonché, eventualmente, ai fini della stipula ed esecuzione del contratto. Il rifiuto di fornire i dati richiesti non consentirà la partecipazione alla procedura di gara e/o l'attribuzione dell'incarico, ovvero la stipula, la gestione e l'esecuzione del contratto.

4. Modalità del trattamento:

	Il trattamento dei dati è effettuato in modo da garantirne la massima sicurezza e riservatezza	
	dei dati personali forniti, mediante strumenti e mezzi cartacei, informatici e telematici, adottando	
	misure di sicurezza tecniche e amministrative idonee a ridurre il rischio di perdita, distruzione,	
	accesso non autorizzato, divulgazione e manomissione dei dati.	
	5. Base giuridica del trattamento:	
	Il trattamento dei dati personali effettuato è lecito perché previsto dalle seguenti norme: a)	
	necessità del trattamento ai fini della stipula e dell'esecuzione del contratto, anche nella fase	
	precontrattuale (art. 6 par. 1 lett. b del GDPR); b) necessità del trattamento per adempiere	
	obblighi giuridici cui è soggetto il titolare del trattamento (art. 6 par. 1 lett. c del GDPR); c)	
	necessità del trattamento per l'esecuzione di un compito di interesse pubblico o connesso	
	all'esercizio di pubblici poteri di cui è investito il titolare del trattamento (art. 6 par. 1 lett. e del	
	GDPR), nei casi, per es., di procedura ad evidenza pubblica finalizzata alla selezione del	
	contraente.	
	6. Dati oggetto di trattamento:	
	I dati personali oggetto del trattamento sono i dati anagrafici di persone fisiche indispensabili	
	per l'espletamento delle finalità della presente informativa, quali a titolo di esempio non	
	esaustivo: nome e cognome, luogo e data di nascita, residenza/indirizzo, codice fiscale, e-mail,	
	telefono, documenti di identificazione. Formano oggetto di trattamento, inoltre, i dati giudiziari,	
	ai fini della verifica dell'assenza di cause di esclusione in base alla vigente normativa in materia	
	di contratti pubblici. Comunicazione e diffusione dei dati I dati potranno essere comunicati agli	
	enti pubblici previsti dalla normativa per la verifica dei requisiti soggettivi ed oggettivi, quali ad	
	esempio: a) all'Autorità nazionale anticorruzione; b) alle autorità preposte alle attività ispettive	
	e di verifica fiscale ed amministrativa; c) all'autorità giudiziaria nei casi previsti dalla legge;	
	d) ad ogni altro soggetto pubblico o privato nei casi previsti dal diritto dell'Unione o dello Stato	
	italiano.	

	I dati potranno essere trasmessi ad altri soggetti (es. controinteressati, partecipanti al procedimento, altri richiedenti) in particolare in caso di richiesta di accesso ai documenti amministrativi. La diffusione dei dati può essere effettuata sul sito istituzionale del Comune di Genova, nella sezione "Amministrazione trasparente", nonché nelle ulteriori ipotesi previste in materia di prevenzione della corruzione e trasparenza.	
	7. Trasferimento dei dati:	
	La Civica Amministrazione non trasferirà i dati personali raccolti in Stati terzi non appartenenti all'Unione Europea.	
	8. Periodo di conservazione dei dati:	
	La Civica Amministrazione conserva i dati personali dell'appaltatore per tutta la durata del contratto di appalto e per i successivi dieci anni dalla data della cessazione del rapporto contrattuale, in ragione delle potenziali azioni legali esercitabili, ovvero, in caso di pendenza di una controversia, fino al passaggio in giudicato della relativa sentenza.	
	9. Diritti dell'interessato:	
	Gli interessati hanno il diritto di accedere ai dati personali che li riguardano, di richiederne la rettifica, la limitazione o la cancellazione se incompleti, erronei o raccolti in violazione della legge, nonché di opporsi al loro trattamento (articoli da 12 a 22 del GDPR).	
	Gli interessati esercitano i loro diritti scrivendo all'indirizzo del DPO: <a href="mailto:dpo@comune.genova.it">dpo@comune.genova.it</a>	
	10. Diritto di proporre reclamo all'Autorità di controllo ( <a href="https://www.garanteprivacy.it/">https://www.garanteprivacy.it/</a> ) ai sensi dell'art.77 del GDPR e diritto di adire le opportune sedi giudiziarie di cui al successivo art. 79.	
	<b><u>Articolo 20. Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.</u></b>	
	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 sono a carico dell'Appaltatore che, come sopra costituita, vi si obbliga.	
	2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la	

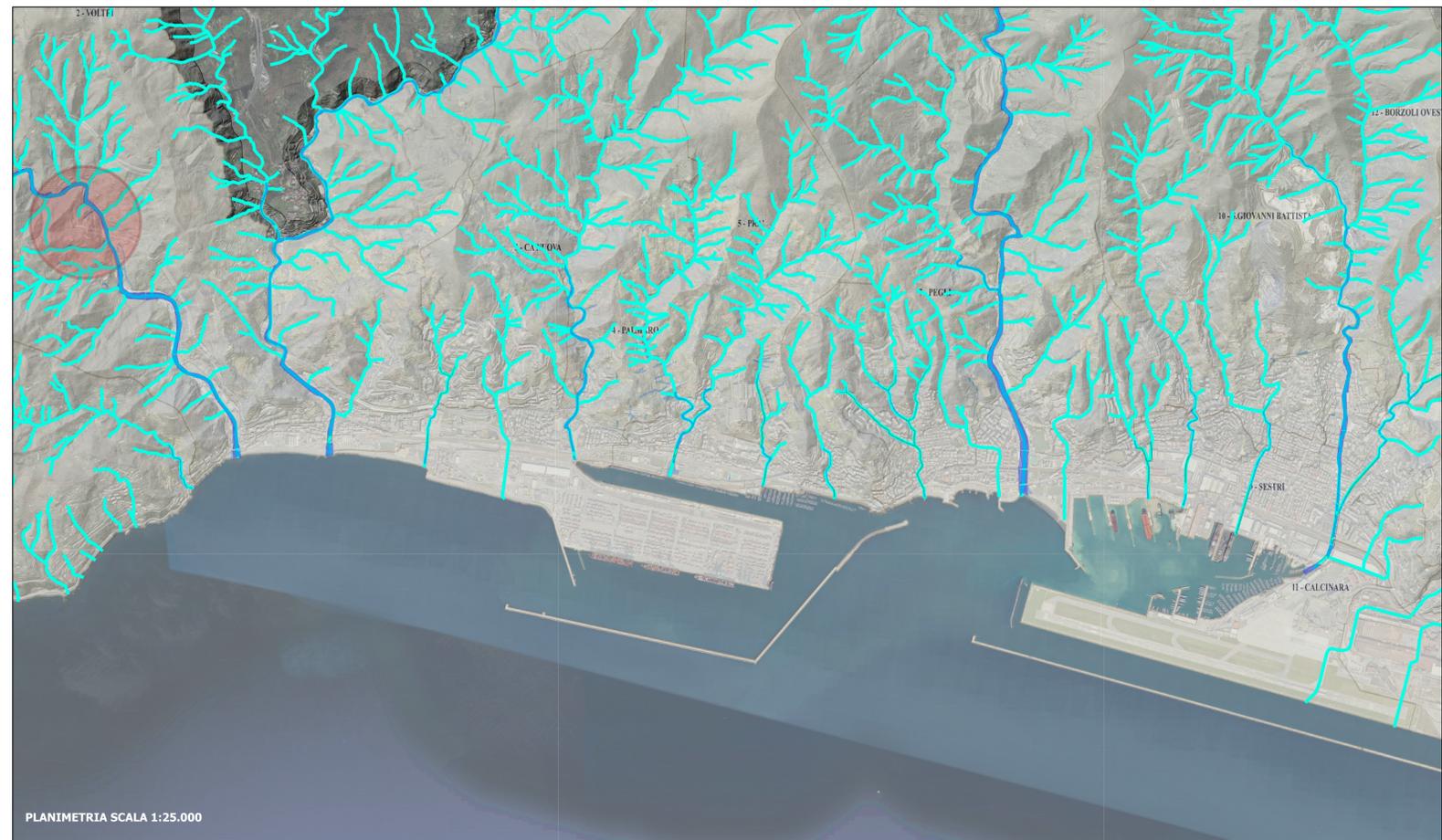
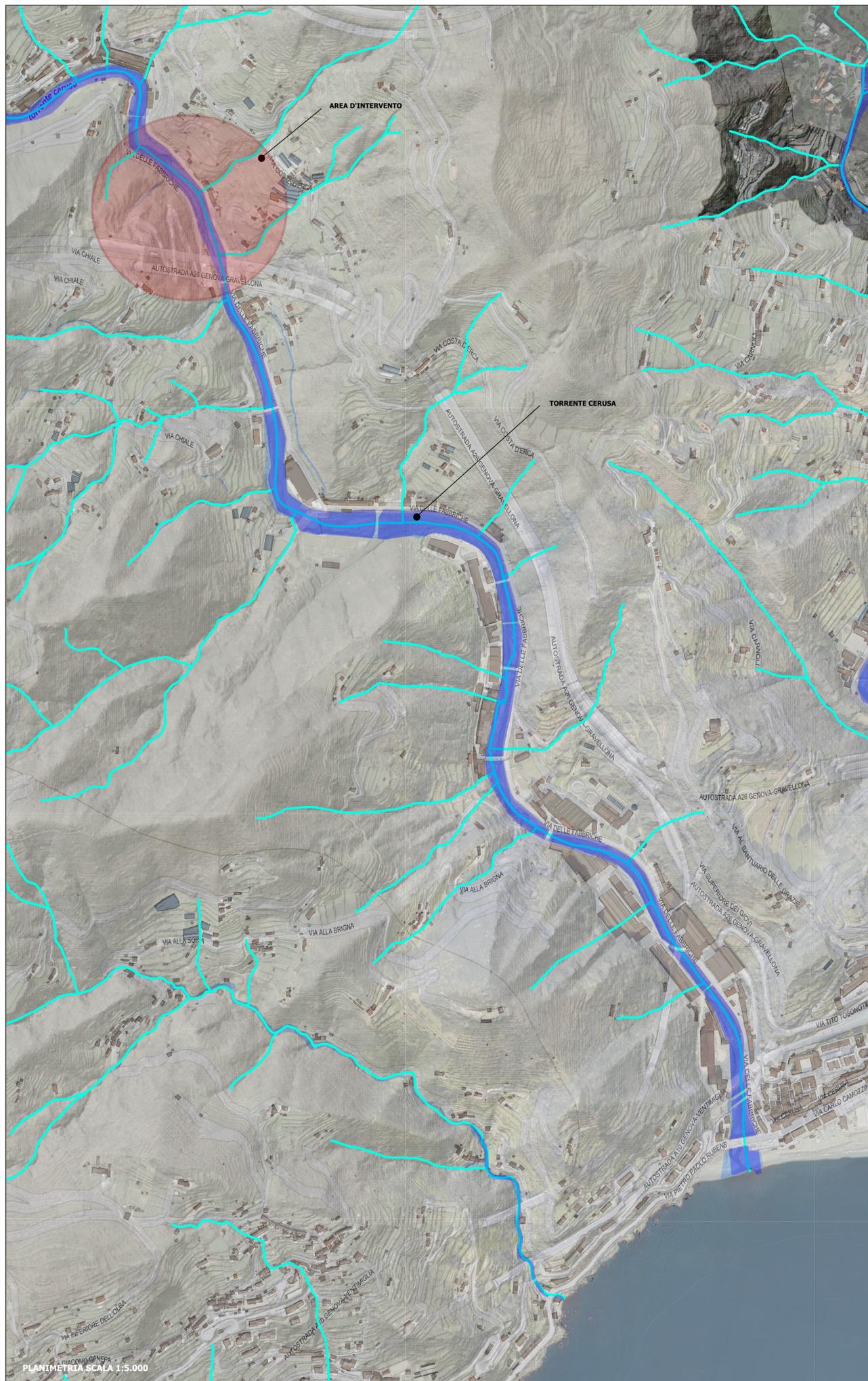
gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione.

3. 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.

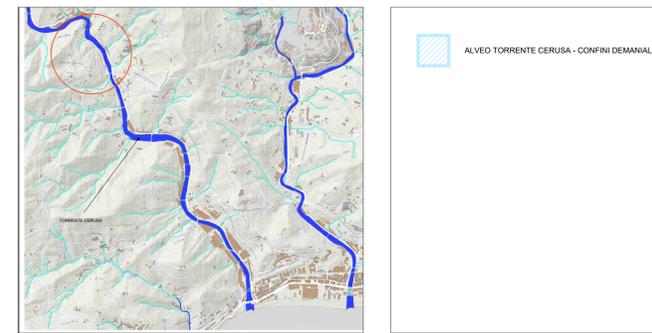
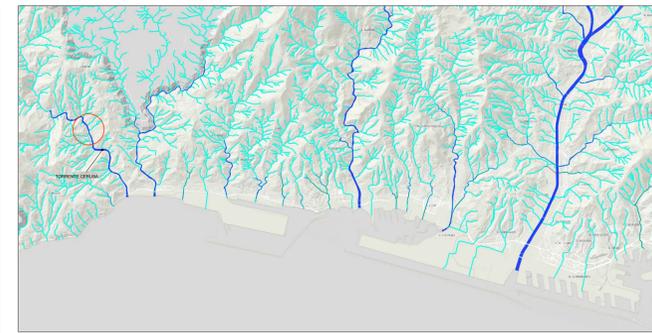
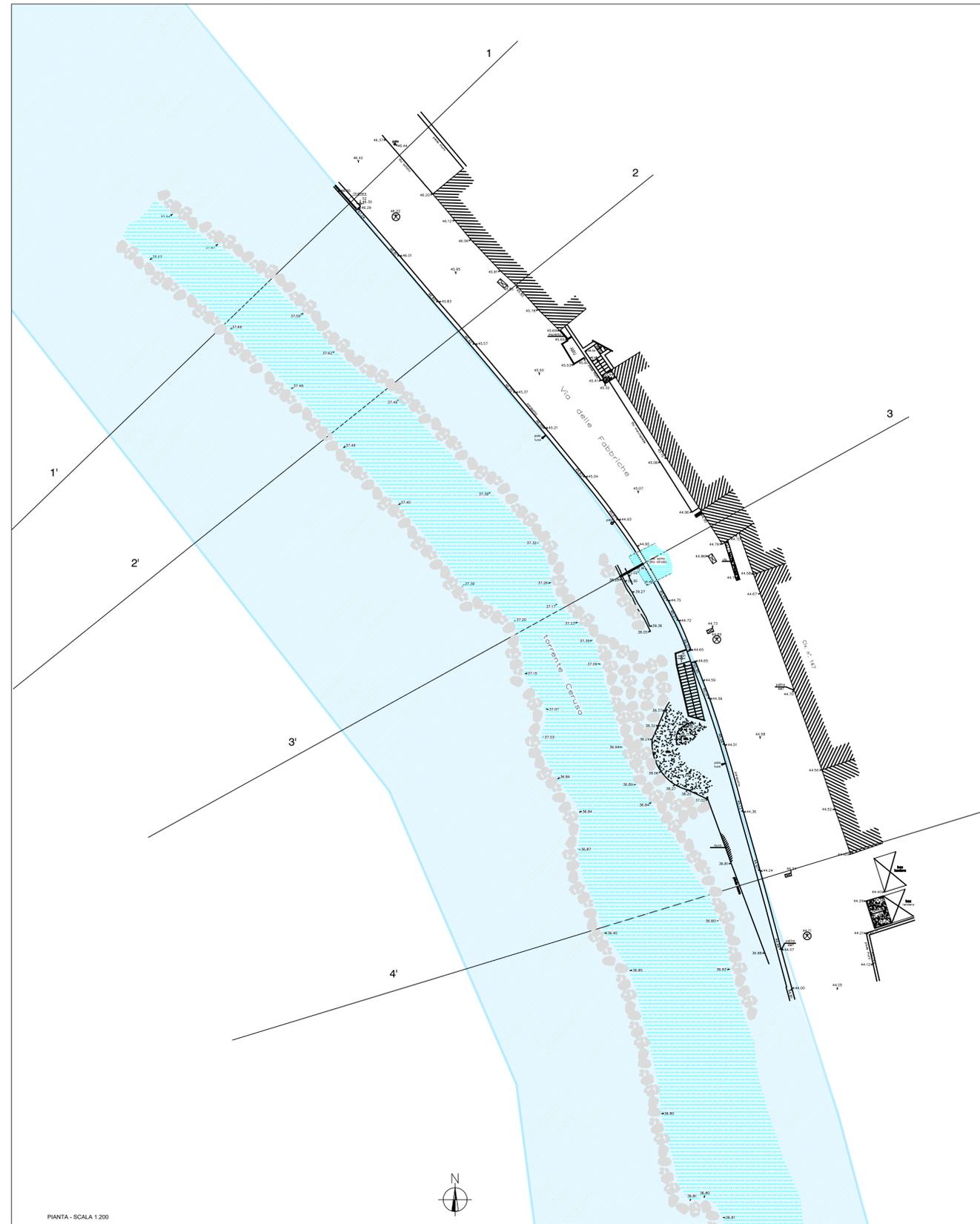
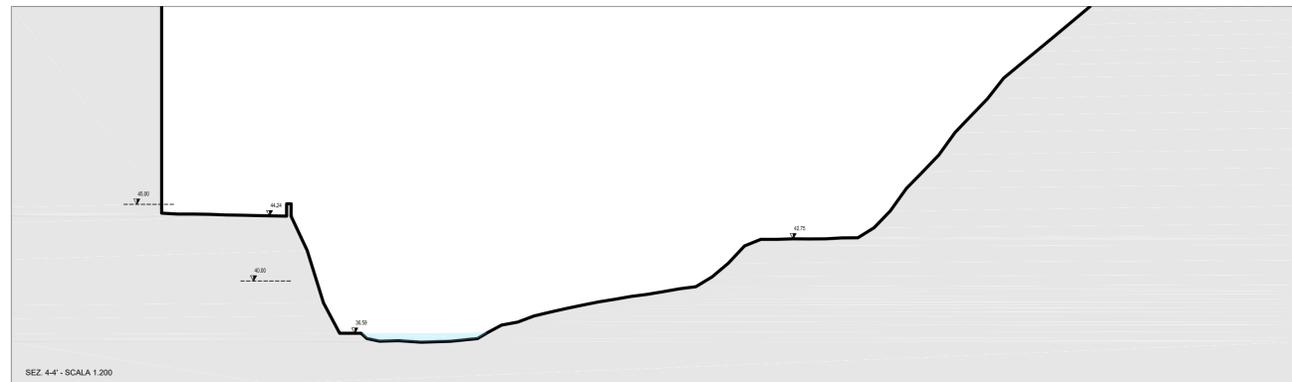
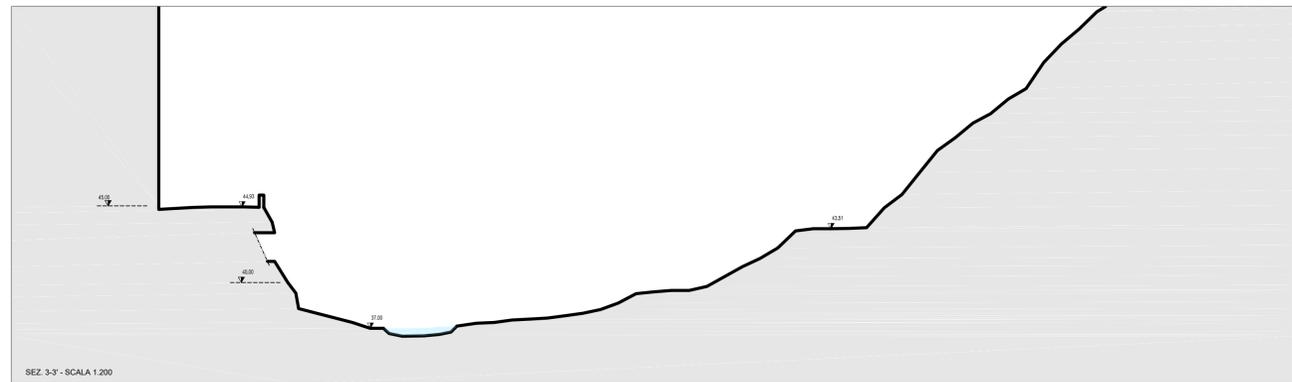
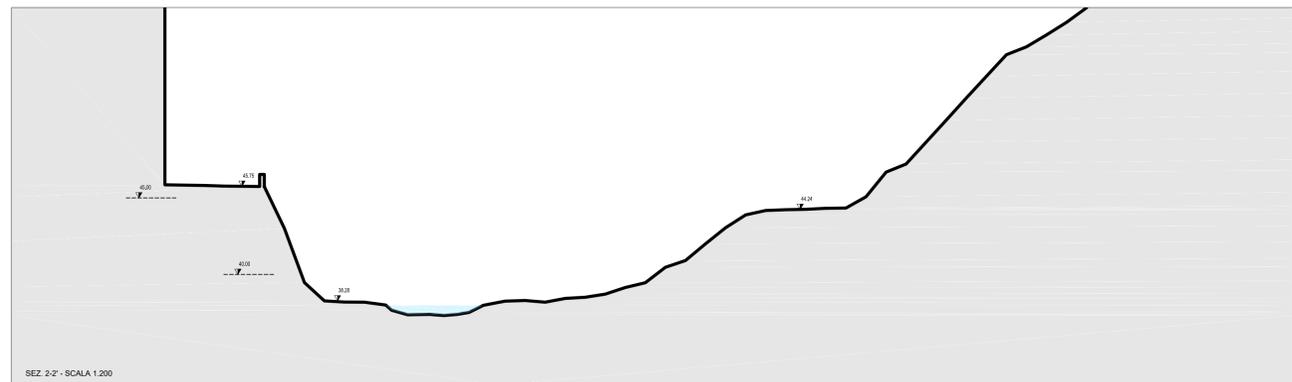
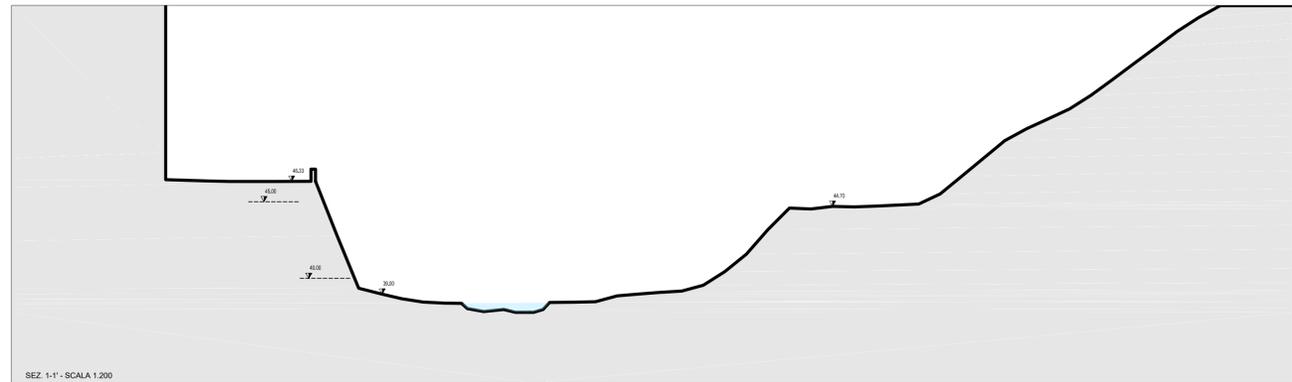
Gli effetti della presente scrittura privata, composta di ventuno pagine, stipulata in modalità elettronica, decorrono dalla data dell'ultima sottoscrizione mediante firma elettronica che verrà comunicata alle parti sottoscrittrici mediante posta certificata inviata dalla Stazione Unica Appaltante Settore Lavori.

Per il Comune di Genova ..... *sottoscrizione digitale*

Per l'Impresa ..... *sottoscrizione digitale*



01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Geom. S. Grasso	Ing. M. Reggio	Geom. S. Battilana	Geom. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
<b>COMUNE DI GENOVA</b>						Direttore Geom. Giorgio GRASSANO
<b>UFFICIO INTERVENTI IDROGEOLOGICI</b>						Responsabile Geom. Stefano BATTILANA
Committente <b>ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI</b>						Progetto 213.07.02
CAPO PROGETTO Ing. Marianna Reggio			RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geom. Giorgio Grassano			
Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geom. Stefano Battilana Collaboratori Geom. Anna Cellino			Rilievi Responsabile Arch. Ivano Bareggi Collaboratori Geom. Bartolomeo Caviglia Dott. Matteo Previtera Geom. Antonella Conti Sig. Giuseppe Stragapede Geom. Alessandro Bordo Geom. Carlo Iacono			
Tavole/Disegni/Elaborati grafici Responsabile Arch. Emiliano Benedetti Collaboratori			Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Geom. Laura Citeresi			
Progetto STRUTTURALE Responsabile			(Progetto prevenzione incendi)			
Computi metrici e Capitolato Geom. Sergio Grasso			(Progetto aspetti vegetazionali)			
Intervento/Opera <b>INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA</b>						Municipio Ponente VII
Oggetto della tavola <b>INQUADRAMENTO</b>						Quartiere Voltri N° prog. tav. 01 N° tot. tav. 05 Scala 1:100 Data Novembre 2023
Livello Progettazione ESECUTIVO			Livello Progettazione GEOTECNICO			<b>T 01 E-Gtec</b>
Codice MOGE 21196		Codice PROGETTAZIONE 213.07.02	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO		



01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Ing. M. Reggio	Geol. S. Battilana	Geol. S. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

**COMUNE DI GENOVA**

**DIREZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE**

Direttore  
Geol. Giorgio GRASSANO

**UFFICIO INTERVENTI IDROGEOLOGICI**

Responsabile  
Geol. Stefano BATTILANA

Committente: **ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI**      Progetto: **213.07.02**

CAPO PROGETTO	Ing. Marianna Reggio	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO	Responsabile: Geol. Stefano Battilana Collaboratori: Geol. Anna Cellina	Rilievi	Arch. Ivano Bareggi Geom. Bartolomeo Caviglia
Tavole/Disegni/Elaborati grafici	Responsabile: Arch. Emiliano Benedetti Collaboratori:	Collaboratori	Dott. Matteo Previtera Geom. Antonella Conti Sig. Giuseppe Stragapede Geom. Alessandro Bordo Geom. Carlo Iacono
Progetto STRUTTURALE	Responsabile:	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)	Geol. Laura Cternesi
Computi metrici e Capitolato	Geom. Sergio Grasso	(Progetto prevenzione incendi)	
		(Progetto aspetti vegetazionali)	

Intervento/Opera: **INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA**

Municipio: Ponente      VII

Quartiere: Voltri

N° prog. tav. 02      N° tot. tav. 5

Oggetto della tavola: **Rilievo stato attuale - Intervento Alveo Planimetria e Sezioni**

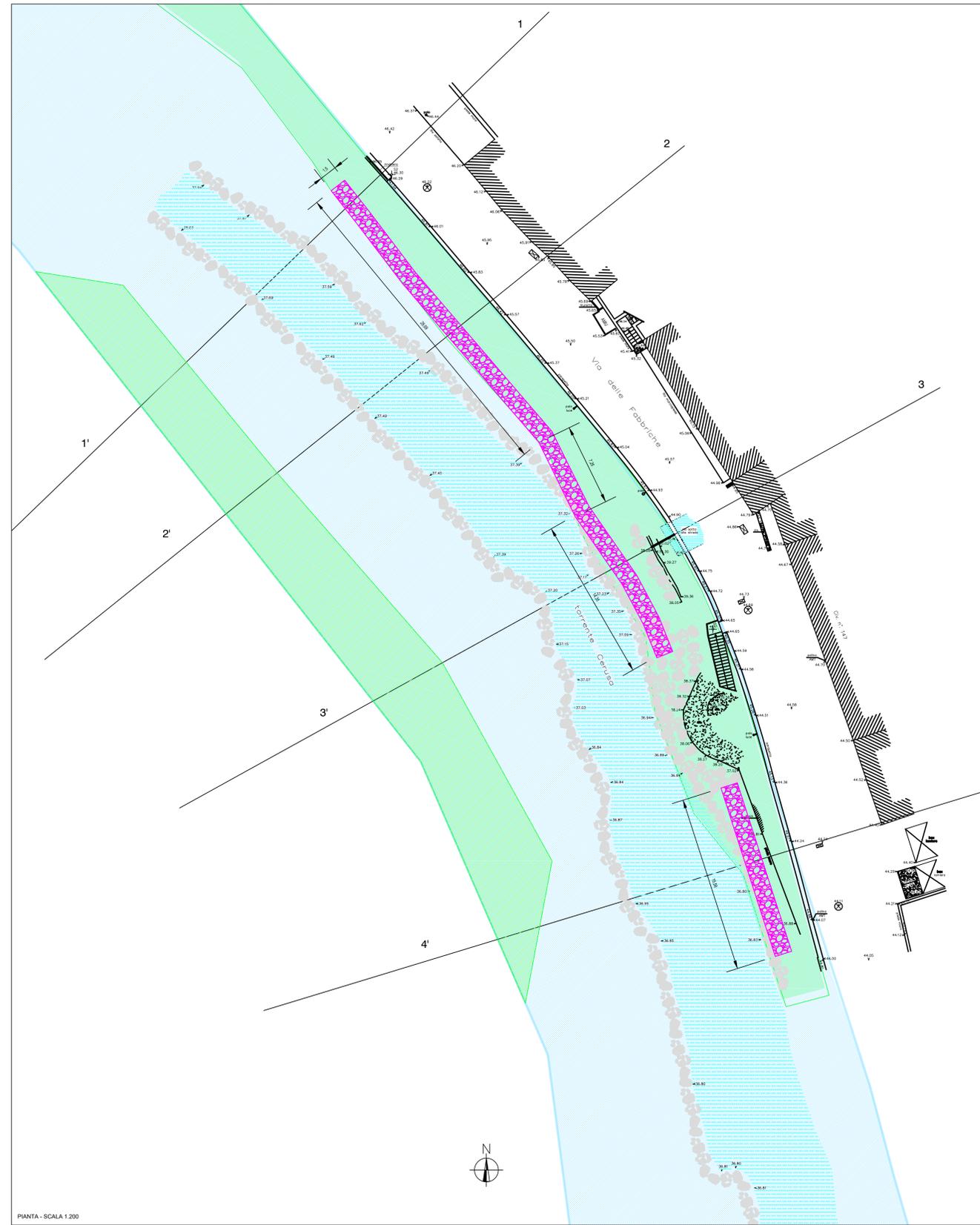
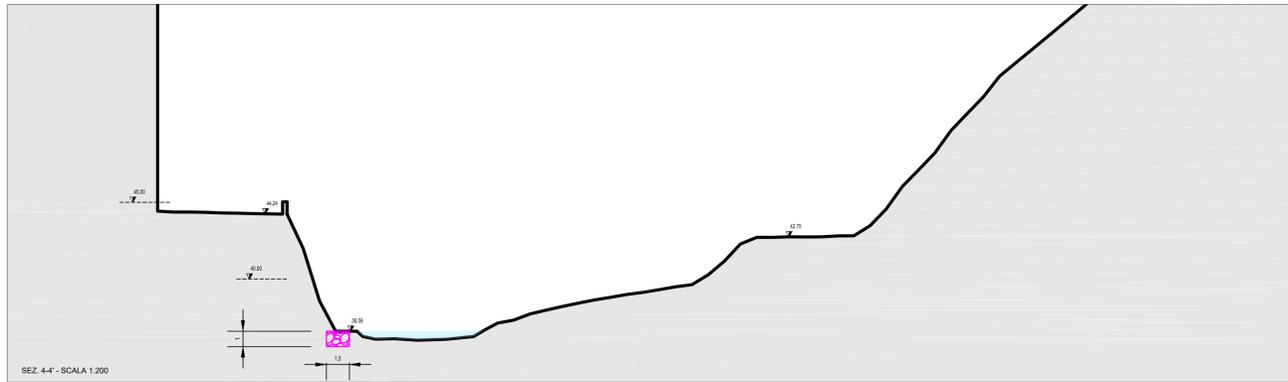
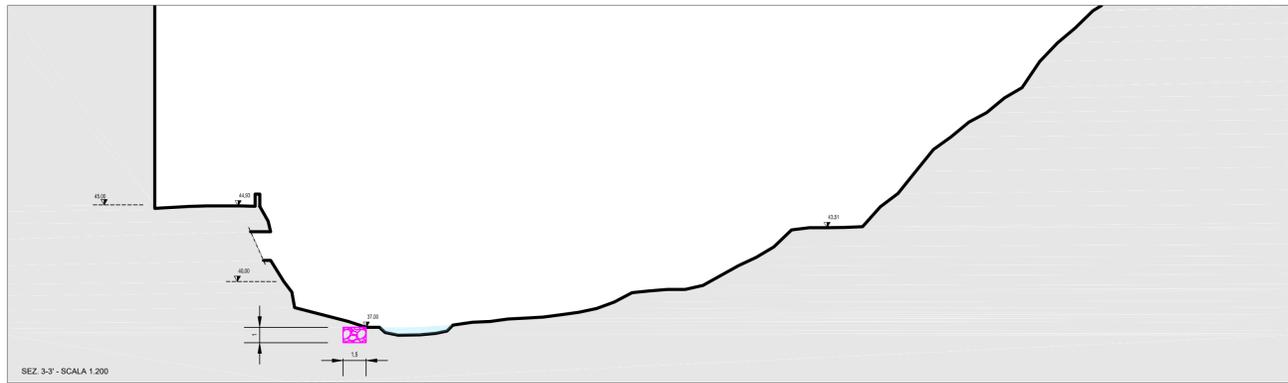
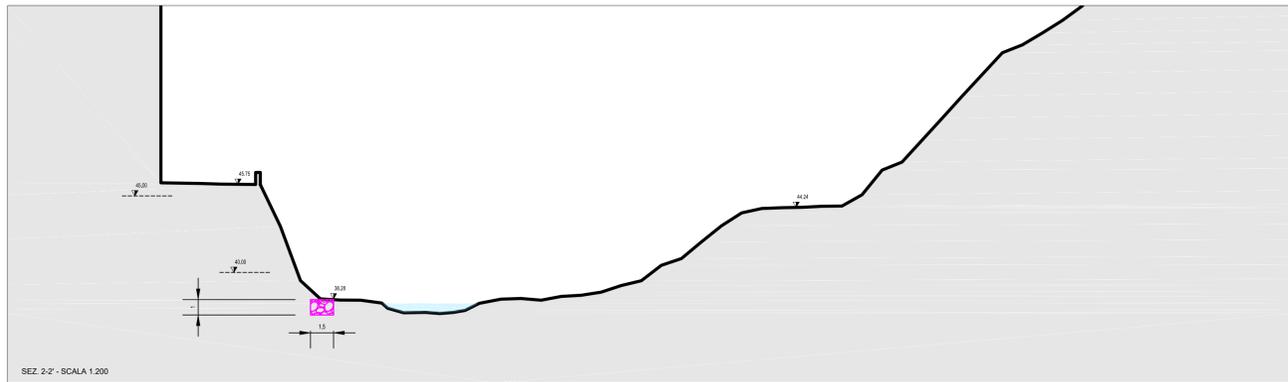
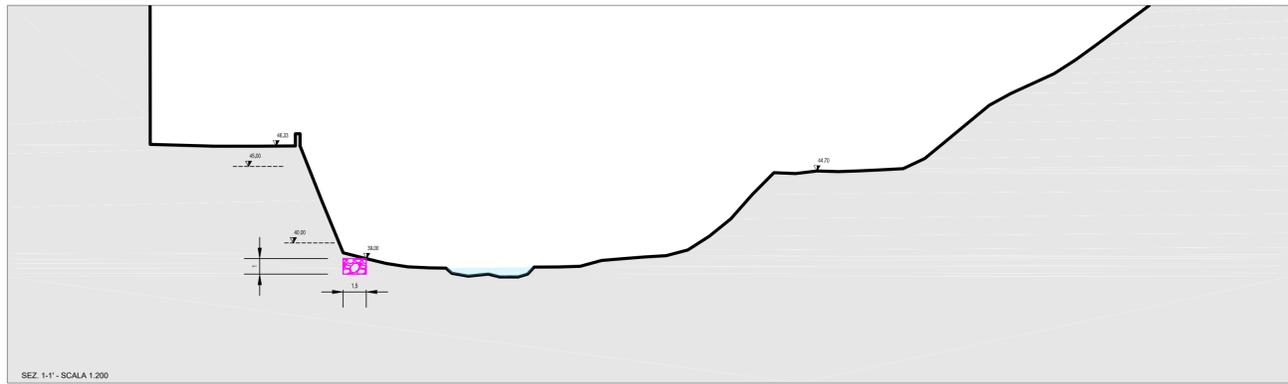
Scala: 1:200      Data: Novembre 2023

Livello Progettazione: **ESECUTIVO**      **GEOTECNICO**

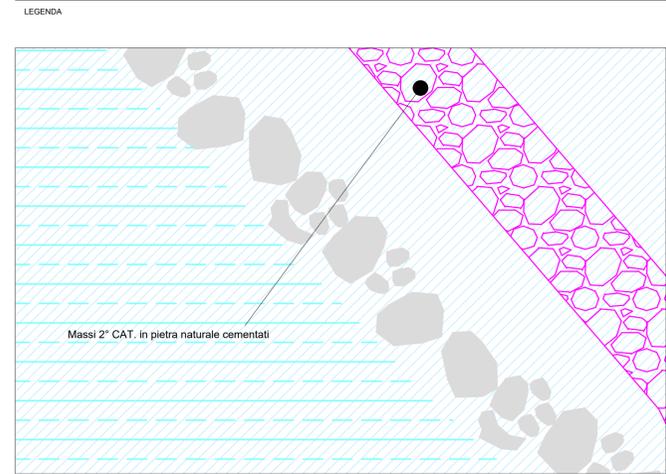
Codice MOGE: 21196      Codice PROGETTAZIONE: 213.07.02      Codice OPERA:      Codice ARCHIVIO:

Tavola N° **T 02 E-Gtec**





	MASSI CEMENTATI
	SFALCI E PULIZIA VEGETAZIONALE
	RIPROFILATURA ARGINE



01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Ing. M. Reggio	Geol. S. Battilana	Geol. S. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

**COMUNE DI GENOVA**

**DIREZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE**

Direttore  
Geol. Giorgio GRASSANO

**UFFICIO INTERVENTI IDROGEOLOGICI**

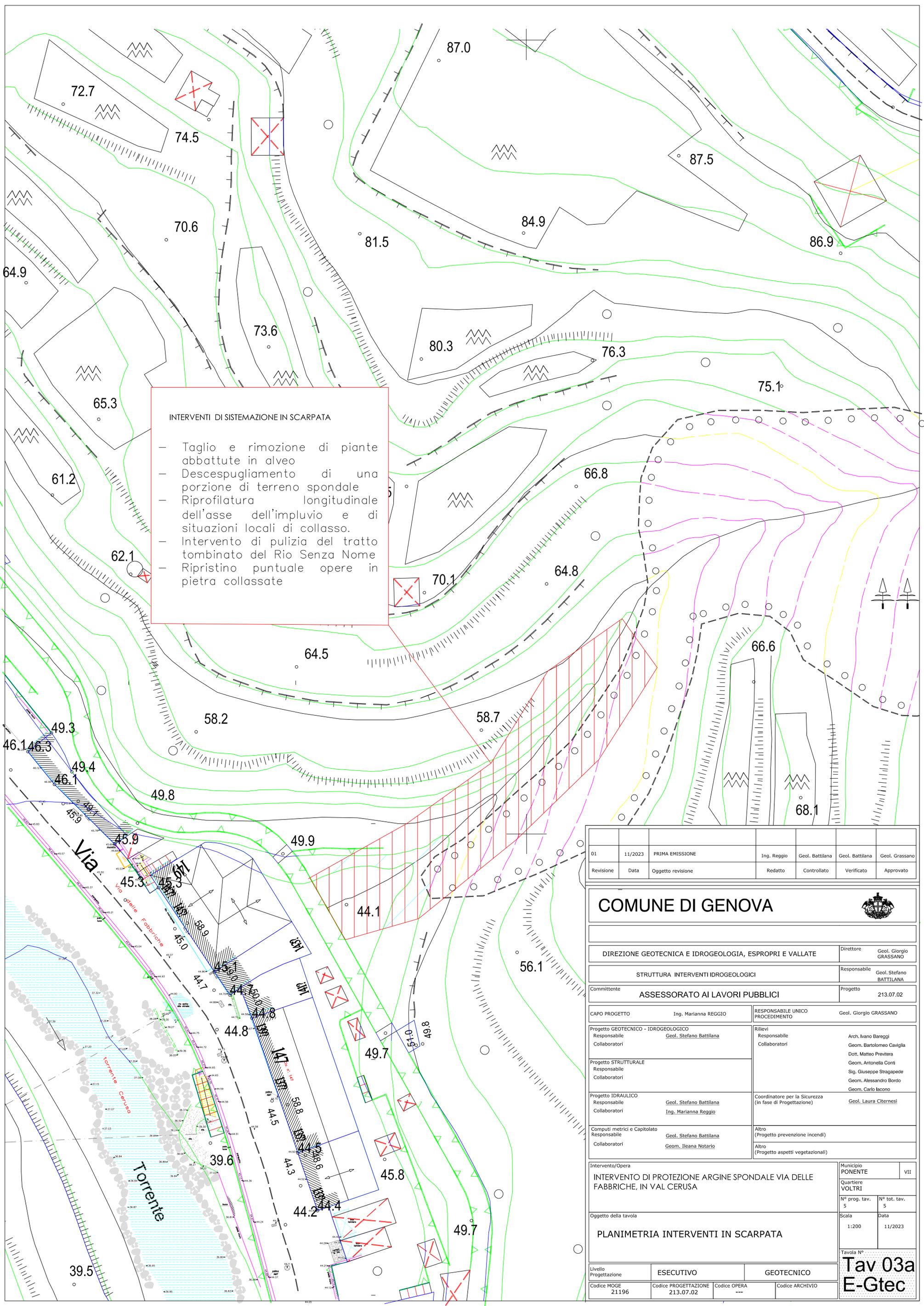
Responsabile  
Geol. Stefano BATTILANA

Committente: **ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI**      Progetto: **213.07.02**

CAPO PROGETTO	Ing. Marianna Reggio	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO	Responsabile: Geol. Stefano Battilana Collaboratori: Geol. Anna Cellino	Rilievi	Arch. Ivano Bareggi Geom. Bartolomeo Ceviglia Dott. Matteo Previtera
Tavole/Disegni/Elaborati grafici	Responsabile: Arch. Emiliano Benedetti Collaboratori:	Collaboratori	Geom. Antonella Conti Sig. Giuseppe Stragapede Geom. Alessandro Bordo Geom. Carlo Iacono
Progetto STRUTTURALE	Responsabile:	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)	Geol. Laura Cternesi
Computi metrici e Capitolato	Geom. Sergio Grasso	(Progetto prevenzione incendi)	
		(Progetto aspetti vegetazionali)	

Intervento/Opera	Municipio Ponente	VII
<b>INTERVENTO DI PROTEZIONE SPONDALE VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA</b>	Quartiere Voltri	
	N° prog. tav. 04	N° tot. tav. 05
Oggetto della tavola	Scala	Data
<b>Stato Progetto - Intervento Alveo</b>	1:200	Novembre 2023
	Tavola N° <b>T 03 E-Gtec</b>	

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA
21196	213.07.02	
		Codice ARCHIVIO



**INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IN SCARPATA**

- Taglio e rimozione di piante abbattute in alveo
- Descespugliamento di una porzione di terreno spondale
- Riprofilatura longitudinale dell'asse dell'impiuvio e di situazioni locali di collasso.
- Intervento di pulizia del tratto tombinato del Rio Senza Nome
- Ripristino puntuale opere in pietra collassate

01	11/2023	PRIMA EMISSIONE	Ing. Reggio	Geol. Battilana	Geol. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

**COMUNE DI GENOVA**

DIREZIONE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE

STRUTTURA INTERVENTI IDROGEOLOGICI

ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

CAPO PROGETTO: Ing. Marianna REGGIO

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: Geol. Giorgio GRASSANO

Progetto GEOTECNICO - IDROGEOLOGICO  
 Responsabile: Geol. Stefano Battilana  
 Collaboratori: [blank]

Progetto STRUTTURALE  
 Responsabile: [blank]  
 Collaboratori: [blank]

Progetto IDRAULICO  
 Responsabile: Geol. Stefano Battilana  
 Collaboratori: Ing. Marianna Reggio

Computi metrici e Capitolato  
 Responsabile: Geol. Stefano Battilana  
 Collaboratori: Geom. Ileana Notario

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

Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione): Geol. Laura Citernesì

Altro (Progetto prevenzione incendi): [blank]  
 Altro (Progetto aspetti vegetazionali): [blank]

Intervento/Opera: INTERVENTO DI PROTEZIONE ARGINE SPONDALE VIA DELLE FABBRICHE, IN VAL CERUSA

Municipio: PONENTE VII  
 Quartiere: VOLTRI  
 N° prog. tav.: 5  
 N° tot. tav.: 5  
 Scala: 1:200  
 Data: 11/2023

Oggetto della tavola: PLANIMETRIA INTERVENTI IN SCARPATA

Livello Progettazione: ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE: 21196  
 Codice PROGETTAZIONE: 213.07.02  
 Codice OPERA: ---  
 Codice ARCHIVIO: [blank]

**Tav 03a E-Gtec**