



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-213.0.0.-58

L'anno 2022 il giorno 19 del mese di Ottobre il sottoscritto Grassano Giorgio in qualita' di dirigente di Direzione Idrogeologia E Geotecnica, Espropri, Vallate, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO: PROGRAMMA OPERATIVO P.O.R. F.E.S.R. LIGURIA (2014-2020), OBIETTIVO TEMATICO 5 "DIFESA DEL TERRITORIO", ASSE 6 CITTÀ. RIASSETTO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO ROSATA NEL SETTORE COMPRESO TRA VIA MONTELUNGO E LA VIA ROSATA SUPERIORE - LOTTO 1 – COMPLETAMENTO - MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA. APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO ED INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI GARA.
CUP B39H18000370005 – MOGE 17236 - CIG 94427671D7

Adottata il 19/10/2022
Esecutiva dal 23/11/2022

19/10/2022	GRASSANO GIORGIO
03/11/2022	GRASSANO GIORGIO
14/11/2022	GRASSANO GIORGIO

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-213.0.0.-58

OGGETTO: PROGRAMMA OPERATIVO P.O.R. F.E.S.R. LIGURIA (2014-2020), OBIETTIVO TEMATICO 5 “DIFESA DEL TERRITORIO”, ASSE 6 CITTÀ. RIASSETTO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO ROSATA NEL SETTORE COMPRESO TRA VIA MONTELUNGO E LA VIA ROSATA SUPERIORE - LOTTO 1 – COMPLETAMENTO - MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA. APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO ED INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI GARA.
CUP B39H18000370005 – MOGE 17236 - CIG 94427671D7

IL DIRETTORE

Premesso che:

- con la Deliberazione della Giunta Comunale n. 2019-70 del 21/03/2019 è stato approvato il progetto definitivo dei lavori di “riassetto idrogeologico e idraulico del Rio Rosata nel settore compreso tra Via Montelungo e la Via Rosata superiore- LOTTO 1”;
- con la Determinazione Dirigenziale n. 2019-188.0.0.-98 del 22/10/2019 è stato approvato il progetto esecutivo dei lavori di “riassetto idrogeologico e idraulico del Rio Rosata nel settore compreso tra Via Montelungo e la Via Rosata superiore- LOTTO 1”;
- i lavori di cui sopra sono stati aggiudicati definitivamente con Determinazione Dirigenziale N. 2020-191.0.0.-23 del 05/05/2020 e terminati in data 22/06/2021, come da Certificato di Ultimazione Lavori NP. 1423 del 28/06/2021;
- con Determinazione Dirigenziale N. 2021-191.1.0.-80 del 01/09/2021 è stato approvato il relativo Certificato di Regolare Esecuzione.

Considerato che:

- è intendimento della Civica Amministrazione realizzare ulteriori maggiori lavori, rispetto a quanto già eseguito e certificato con CRE, utilizzando le economie residue dell'appalto e dando corso ad un intervento aggiuntivo, sempre nell'ambito del *Programma Operativo P.O.R. F.E.S.R. Liguria*

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

(2014-2020), Obiettivo Tematico 5 “Difesa del Territorio”, Asse 6 Città, ai sensi dell’Articolo 7 -“Modifiche delle operazioni” - della Convenzione sottoscritta in data 19/02/2018;

- pertanto con nota prot. 118588.U del 29/03/2022 si è provveduto ad inoltrare a Regione Liguria in qualità di Autorità di Gestione del POR FESR 2014 – 2020 ed al Responsabile della gestione degli interventi per la realizzazione di opere pubbliche, specifica proposta di utilizzo delle suddette economie derivanti dalla conclusione dei lavori dell’intervento in questione, configurando l’intervento come una modifica della composizione delle spese del quadro economico;
- con successiva nota prot. 2022/0291482 del 20 aprile 2022, trasmessa via PEC in stessa data ed assunta a protocollo del Comune di Genova n. 152688.E del 21/04/2022, Regione Liguria – Dipartimento Sviluppo Economico – Settore Competitività, ai sensi del citato Art. 7 della Convenzione, assentiva le modifiche proposte e accordava il nulla osta alla realizzazione dell’intervento come descritto e prospettato negli incontri intercorsi;
- con stessa nota la spesa ritenuta ammissibile veniva quantificata in complessivi Euro 165.137,12, corrispondente alla differenza tra la spesa originariamente ammessa per l’intero intervento, pari a complessivi Euro 800.000,00 e la spesa sostenuta a consuntivo per le opere realizzate, ammontante a complessivi Euro 634.862,88;
- sulla base di tale quantificazione e della percentuale di cofinanziamento prevista per il sostegno comunitario, pari al 70% del costo complessivo, la somma complessiva riconoscibile a valere sulle risorse erogate dalla Commissione Europea ammonta a complessivi Euro 115.595,98 e che gli eventuali ulteriori costi rimangono a totale carico del Beneficiario, vale a dire il Comune di Genova;
- l’intervento in oggetto è inserito nel 3° adeguamento del Programma Triennale 2022-2024, approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale 42 del 31/05/2022;
- l’ufficio Interventi Idrogeologici della Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate ha redatto il progetto definitivo dei “MAGGIORI LAVORI DI RIASETTO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA”, approvato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 199 del 15.09.2022, per una spesa complessiva pari ad Euro 166.500,00;

Premesso altresì che:

- il progettista, funzionario tecnico facente parte della Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate del Comune di Genova, è stato coadiuvato e controllato dai tecnici della medesima direzione;
- il progettista Ing. Anna Fueri, insieme ai tecnici sopraindicati, ha ultimato la redazione del progetto esecutivo, da porre a base di gara ai sensi dell’art. 59, comma 1, del Codice, composto dalla seguente documentazione:

Elenco Elaborati

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- Relazione Tecnica Illustrativa
- Relazione Geologica
- Relazione Idraulica
- Relazione Fotografica
- Computo Metrico Estimativo
- Elenco Prezzi
- Quadro Economico
- Piano di Manutenzione
- Schema di contratto
- Capitolato Speciale d'Appalto
- Piano di Sicurezza e Coordinamento
- Cronoprogramma
- Planimetria stato attuale
- Planimetria stato di progetto
- Profilo longitudinale – stato attuale e di progetto

- il quadro economico approvato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 199 del 15.09.2022, per una spesa complessiva pari ad Euro 166.500,00 è qui di seguito riportato:

A	IMPORTO LAVORI		
A1	Importo soggetto a ribasso d'asta	€	77.692,16
	Totale A		77.692,16
B	ONERI DELLA SICUREZZA		
B1	Oneri diretti	€	15.000,00
B2	Oneri speciali della sicurezza	€	
	Totale B	€	15.000,00
C	OPERE IN ECONOMIA	€	31.207,84
	TOTALE IMPORTO A BASE GARA (A + B + C)	€	123.900,00
D	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE		
1	Lavori in Economia non ricompresi nell'appalto	€	0,00
2	Rilievi, accertamenti ed indagini (I.V.A. compresa)	€	12.855,20
3	Allacciamenti a pubblici servizi (ENEL TELECOM)	€	
4	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	0,00
5	Indennizzi per acquisizioni aree o immobili	€	0,00
6	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	1.000,00
7	IVA 22% sui lavori e oneri della sicurezza	€	27.258,00
8	Incentivo funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016	€	1.486,80
	Totale D	€	42.600,00
	TOTALE GENERALE	€	166.500,00

- a seguito della redazione del progetto esecutivo si è reso necessario procedere ad una rimodulazione del QE secondo le nuove esigenze e pertanto il nuovo QE risulta essere il seguente:

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

IMPORTO LAVORI		
Importo soggetto a ribasso d'asta	€	95.375,15
Totale A		95.375,15
ONERI DELLA SICUREZZA		
Oneri diretti	€	8.849,68
Oneri speciali della sicurezza	€	
Totale B	€	8.849,68
OPERE IN ECONOMIA	€	10.000,00
TOTALE IMPORTO A BASE GARA (A + B + C)	€	114.224,83
SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE		
Lavori in Economia non ricompresi nell'appalto	€	0,00
Rilevi, accertamenti ed indagini (I.V.A. compresa)	€	24.670,26
Allacciamenti a pubblici servizi (ENEL TELECOM)	€	
Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	0,00
Indennizzi per acquisizioni aree o immobili	€	0,00
Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	1.000,00
IVA 22% sui lavori e oneri della sicurezza	€	25.129,46
Incentivo funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016 (1,5% della quota Cofinanziamento)	€	523,78
Incentivo funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016 (80%del 1,5% della quota POR)		951,68
Totale D	€	52.275,17
TOTALE GENERALE	€	166.500,00

- il nuovo quadro economico proposto non incide sull'importo totale ma rimodula le cifre della quota lavori, oneri della sicurezza e somme a disposizione secondo le nuove esigenze progettuali.

Considerato che:

- il progetto esecutivo, come sopra costituito, è stato verificato, ai sensi dell'art. 26 del Codice, con esito positivo, secondo le risultanze del Verbale di Verifica del 12.10.2022 prot. NP/2022/1765, allegato al presente provvedimento quale parte integrante;

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/2022/1774 del 13/10/2022 ed accertata la libera disponibilità di aree e immobili oggetto dei lavori ex art. 31 comma 4, lett. e) del Codice, il Responsabile Unico del Procedimento, in conformità alle disposizioni previste dall'art. 26, comma 8 del Codice, ha provveduto alla validazione del progetto esecutivo dei lavori con verbale di validazione prot. NP/2022/1778 in data 14/10/2022, anch'esso parte integrante del presente provvedimento;
- detto verbale di validazione costituisce titolo edilizio, ai sensi dell'art. 7, comma 1, lett. c), del D.P.R. 380/2001, essendo intervenuta l'approvazione del progetto definitivo con deliberazione di Giunta Comunale n. 221 del 09.09.2021.

Considerato inoltre che:

- in virtù della natura dell'opera, si ritiene necessario procedere con la stipula di un contratto "a misura" ai sensi dell'articolo 59, comma 5-bis, del Codice;
- 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. 36 comma 9-bis del Codice, 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 114.224,83 di cui Euro 8.849,68 per oneri sicurezza ed Euro 10.000,00 per opere in economia, il tutto oltre I.V.A. e pertanto per complessivi Euro 139.354,29;
- ai sensi dell'art. 97, comma 8 del Codice, è opportuno applicare alla gara di che trattasi il criterio dell'esclusione automatica delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi dell'art. 97, comma 2), del Codice;
- nel rispetto dei principi di cui all'art. 30 del Codice, il suddetto appalto può essere affidato mediante procedura negoziata, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lettera b) del Codice e del Decreto Semplificazioni DL 76/2020 art. 1 – comma 2, lettera a), alla quale dovranno essere invitati almeno tre operatori, da individuare, nel rispetto del principio di rotazione degli inviti e degli affidamenti, tramite elenco di operatori economici utilizzando l'apposito albo telematico aperto per le procedure negoziate del Comune di Genova costituito sul portale <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>, nel rispetto del principio di rotazione garantito dallo stesso e in ossequio a quanto stabilito dalla deliberazione della Giunta Comunale n. 239/2017;
- la gara suddetta dovrà essere esperita alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto e dello Schema di Contratto, allegati quali parte integrante del presente provvedimento, e del Capitolato Generale approvato con D.M.LL.PP. 19.04.2000 n.145, per quanto ancora vigente ed in quanto compatibile con le disposizioni del Codice.
- si ritiene opportuno, nel rispetto dei principi di economicità, efficacia e tempestività di cui all'art. 30 del Codice, che lo svolgimento della procedura negoziata avvenga attraverso l'utilizzo della piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/Appalti/>,

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

previa registrazione degli operatori economici al portale, con le modalità e i termini che verranno indicati nella lettera di invito.

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

Visti gli artt. 107, 153 comma 5, 183 c. 1 e 192 del Decreto Legislativo 18.8.2000, n. 267.

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

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

Visto il D. Lgs 50/2016

Vista la Deliberazione del Consiglio Comunale n.108 del 22.12.2021 con la quale sono stati approvati i documenti Previsionali e Programmatici 2022/2024.

Vista la Deliberazione della Giunta Comunale n. 16 del 10.02.2022 con la quale è stato approvato il Piano Esecutivo di Gestione 2022/2024.

DETERMINA

1) di approvare il progetto esecutivo e tutti gli elaborati progettuali elencati in parte narrativa relativi ai *MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA*, allegati parte integrante del presente provvedimento;

2) di dare atto che in data 14.10.2022 il Responsabile di Procedimento ha sottoscritto il verbale di Validazione prot. NP/2022/1778, redatto ai sensi dell'art. 26 comma 8 del Codice, anch'esso allegato parte integrante del presente provvedimento;

3) di dare atto che, essendo intervenuta l'approvazione del progetto definitivo dei lavori di che trattasi con deliberazione della Giunta Comunale n. 199 del 15.09.2022, con la validazione del progetto esecutivo è stato conseguito il necessario titolo edilizio ai sensi dell'art. 7 comma 1, lett. c) del DPR 380/2001;

4) di approvare il quadro economico del progetto esecutivo, come riportato nelle premesse, per un importo complessivo della spesa di Euro 166.500,00, I.V.A. compresa;

5) di approvare i lavori previsti dal sopra menzionato progetto esecutivo, da eseguirsi per un importo stimato dei medesimi a base di gara, di complessivi Euro 114.224,83, di cui Euro 8.849,68 per oneri sicurezza ed Euro 10.000,00 per opere in economia, il tutto oltre I.V.A.

6) di procedere all'esecuzione dei lavori di cui trattasi, tramite contratto "a misura" ai sensi dell'art. 59, comma 5-bis, del Codice;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

7) di aggiudicare i lavori sopra descritti mediante procedura negoziata, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lettera b) del Codice, e del Decreto Semplificazioni DL76/2020 art.1 – comma 2 lettera a, senza previa pubblicazione di bando, alla quale dovranno essere invitati, nel rispetto del criterio di rotazione degli inviti e degli affidamenti, almeno tre operatori, i cui nominativi dovranno essere individuati tramite elenco di operatori economici utilizzando l'apposito albo telematico aperto per le procedure negoziate del Comune di Genova costituito sul portale <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>, nel rispetto del principio di rotazione garantito dallo stesso e in ossequio a quanto stabilito dalla deliberazione della Giunta Comunale n. 239/2017;

8) di utilizzare per l'esperimento della procedura negoziata la piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/Appalti/>, previa registrazione degli operatori economici al portale, con le modalità e i termini che verranno indicati nella lettera di invito;

9) di utilizzare quale criterio di aggiudicazione, per le motivazioni di cui in premessa, il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, ai sensi dell'art. 36 comma 9-bis del Codice determinato mediante ribasso sull'elenco prezzi posto a base di gara per i lavori in oggetto e allegato al presente provvedimento, alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto, dello Schema di Contratto allegati al presente provvedimento e del Capitolato Generale approvato con D.M. LL.PP. 19/04/2000 n.145, per quanto ancora vigente e in quanto compatibile con le disposizioni del Codice;

10) di applicare l'esclusione automatica, ai sensi dell'art. 97 comma 8 del Codice, delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi dell'art. 97, comma 2) del Codice;

11) di provvedere a cura della Direzione Stazione Unica Appaltante del Comune, per l'espletamento degli adempimenti relativi alle procedure di gara, di aggiudicazione e di stipula del contratto di appalto;

12) di mandare a prelevare la somma complessiva di **Euro 166.500,00** come segue:

a. **Quota Lavori, per un totale di Euro 139.354,29**

- Euro **114.644,30** al Capitolo 75754, P.d.C. 02.02.01.09.010, C.d.C. 2223.8.08 "Idrogeologico – Manutenzione Straordinaria", Crono 2022/589, mediante emissione nuovo **Imp. 2022/13973**;
- Euro **24.709,99** al Capitolo 75754, P.d.C. 02.02.01.09.010, C.d.C. 2223.8.08 "Idrogeologico – Manutenzione Straordinaria", Crono 2022/589, mediante emissione nuovo **Imp. 2022/13974**;

b. **Spese Tecniche, Rilevamenti, Accertamenti, Indagini, per un totale di Euro 25.670,25:**

- Euro **17.656,63** al Capitolo 75754, P.d.C. 02.02.01.09.010, C.d.C. 2223.8.08 "Idrogeologico – Manutenzione Straordinaria", Crono 2022/588, mediante emissione nuovo **Imp. 2022/13975**

- **Euro 2.027,98** al Capitolo 75754, P.d.C. 02.02.01.09.010, C.d.C. 2223.8.08 “Idrogeologico – Manutenzione Straordinaria”, Crono 2022/589, mediante emissione nuovo **Imp. 2022/13976**;
- **Euro 5.985,64** al Capitolo 75754, P.d.C. 02.02.01.09.010, C.d.C. 2223.8.08 “Idrogeologico – Manutenzione Straordinaria”, Crono 2022/589, mediante emissione nuovo **Imp. 2022/13977**;
- c. **Incentivo Funzioni Tecniche, per un totale di Euro 951,68 (Quota Finanziamento POR - 80% dell'1,5%)** al Capitolo 75754, P.d.C. 02.02.01.09.010, C.d.C. 2223.8.08 “Idrogeologico – Manutenzione Straordinaria”, Crono 2022/589, mediante emissione nuovo **Imp. 2022/13979**;
- d. **Incentivo Funzioni Tecniche, per un totale di Euro 523,78 (Quota Co-Finanziamento a carico dell'Ente)** al Capitolo 75754, P.d.C. 02.02.01.09.010, C.d.C. 2223.8.08 “Idrogeologico – Manutenzione Straordinaria”, Crono 2022/589, così ripartiti:
 - Euro 419,02 “Quota 80% dell'1,5%” mediante emissione nuovo **Imp. 2022/13980**;
 - Euro 104,76 “Quota 20% dell'1,5%” mediante emissione nuovo **Imp. 2022/13981**;

13) di accertare l'importo di **Euro 104,76** sul Capitolo 50070 C.d.C. 20.5.99 “Direttore Generale - Fondo Innovazione” del Bilancio 2022, P.d.C. 3.5.99.99.999, mediante emissione di nuovo **Acc.to 2022/2392**;

14) di provvedere all'immediata emissione dell'atto di liquidazione e contestualmente relativa richiesta di reversale sui capitoli di cui ai punti 12-d) e 13);

15) di dare atto che la spesa di cui al presente provvedimento, pari ad Euro 166.500,00 è finanziata come di seguito meglio dettagliato:

- per Euro 2.027,98 con quota dell'avanzo vincolato da mutuo derivante da economie nell'ambito del Programma Operativo Regionale – P.O.R. F.E.S.R. (2014-2020), Obiettivo Tematico 5 “Difesa del Territorio”, Asse 6 Città (Risorsa 200594);
- per Euro 115.595,98 con quota dell'avanzo vincolato di Conto Capitale originato da risorse del Programma Operativo Regionale – P.O.R. F.E.S.R. (2014-2020), Obiettivo Tematico 5 “Difesa del Territorio”, Asse 6 Città (Risorsa 200585);
- per Euro 31.219,41 tramite Avanzo Accantonato destinato a Conto Capitale;
- per Euro 17.656,63 tramite cofinanziamento con risorse proprie dell'Ente;

16) di provvedere a cura della Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate alla pubblicazione del presente provvedimento sul profilo del Comune, alla sezione “Amministrazione Trasparente”, ai sensi dell'art. 29 del Codice;

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

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

IL DIRETTORE
Geol. Giorgio Grassano

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-213.0.0.-58
AD OGGETTO:

PROGRAMMA OPERATIVO P.O.R. F.E.S.R. LIGURIA (2014-2020), OBIETTIVO TEMATICO 5 “DIFESA DEL TERRITORIO”, ASSE 6 CITTÀ. RIASSETTO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO ROSATA NEL SETTORE COMPRESO TRA VIA MONTELUNGO E LA VIA ROSATA SUPERIORE - LOTTO 1 – COMPLETAMENTO - MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA. APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO ED INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI GARA.
CUP B39H18000370005 – MOGE 17236 - CIG 94427671D7

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

- Risorsa n. 200594 (Avanzo vincolato da mutuo)
- Risorsa n. 200585 (Avanzo vincolato di Conto Capitale)
- Avanzo accantonato destinato a Conto Capitale
- Entrate correnti destinate ad investimenti (rinegoziazione BOC)

Il Responsabile del Servizio Finanziario
dott. Giuseppe Materese

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

09/2022	PRIMA EMISSIONE	<u>Ing. Anna Fueri</u>	Geol. Stefano Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

Direttore Geol. Giorgio GRASSANO

STRUTTURA INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile Geol. Stefano Battilana

Committente

ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto

213_04_03

CAP
PROGETTO

Ing. Anna Fueri

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Progetto IDRAULICO

Ing. Anna Fueri
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia

Ing. Anna Fueri
Ing. Lorenzo Simonetti

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Ing. Anna Fueri
Geol. Stefano Battilana

Computi metrici - Stime

Geom. Giobatta Pagano

Studi Geologici

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Coordinamento per la
Sicurezza
(in fase di
progettazione)

Geom. Marco Terenzio

Intervento/Opera

MAGGIORI LAVORI DI RIASETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA

Municipio
IV Val Bisagno

04

N°prog. elab.
1

N° tot. elab.
16

Oggetto della
tavola

ELENCO ELABORATI

Scala

Data

Settembre
2022

Tavola N°

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
17236

Codice PROGETTAZIONE
213_04_03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

R00_E-Elab



COMUNE DI GENOVA

Programma Operativo P.O.R. F.E.S.R. Liguria (2014-2020), Obiettivo Tematico 5 “Difesa del Territorio”, Asse 6 Città

MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA

ELENCO ELABORATI

Nr.	Tav.	Titolo
1/16	R00_E_Elab	Elenco Elaborati
2/16	R01_E-Tec	Relazione Tecnica Illustrativa
3/16	R02_E-Geo	Relazione Geologica
4/16	R03_E-Idra	Relazione Idraulica
5/16	R04_E-RelFot	Relazione fotografica
6/16	C01_E-Cme	Computo Metrico Estimativo
7/16	C02_E-Epr	Elenco Prezzi
8/16	C03_E-QE	Quadro Economico
9/16	C04_E-PdM	Piano di manutenzione
10/16	C05_E-SdC	Schema di contratto
11/16	C06_E-CSA	Capitolato speciale d'appalto
12/16	C07_E-PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento
13/16	C08_E-Cro	Cronoprogramma



COMUNE DI GENOVA

14/16	Tav.01	Planimetria stato attuale – scala 1:200
15/16	Tav.02	Planimetria stato di progetto – scala 1:200
16/16	Tav. 03	Profilo longitudinale – stati attuale e di progetto – scala 1:200

Settembre 2022

Il Tecnico
Ing. Anna Fueri

09/2022	PRIMA EMISSIONE	Ing. Anna Fueri	Geol. Stefano Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

Direttore Geol. Giorgio GRASSANO

STRUTTURA INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile Geol. Stefano Battilana

Committente

ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto

213_04_03

CAP
PROGETTO

Ing. Anna Fueri

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio
Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Progetto IDRAULICO

Ing. Anna Fueri
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia

Ing. Anna Fueri
Ing. Lorenzo Simonetti

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Ing. Anna Fueri
Geol. Stefano Battilana

Computi metrici - Stime

Geom. Giobatta Pagano

Studi Geologici

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Coordinamento per la
Sicurezza
(in fase di
progettazione)

Geom. Marco Terenzio

Intervento/Opera

MAGGIORI LAVORI DI RIASETTO IDRO-GEOLOGICO E
IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL
RIO ROSATA

Municipio
IV Val Bisagno

04

N°prog. elab.
2

N° tot. elab.
16

Oggetto della
tavola

RELAZIONE TECNICA
ILLUSTRATIVA

Scala

Data

Settembre
2022

Tavola N°

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
17236

Codice PROGETTAZIONE
213_04_03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

R01_E-Tec



COMUNE DI GENOVA

**Programma Operativo P.O.R. F.E.S.R. Liguria (2014-2020),
Obiettivo Tematico 5 “Difesa del Territorio”, Asse 6 Città –**

**MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-GEOLOGICO E
IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA
DEL RIO ROSATA**

PROGETTO ESECUTIVO

R01

RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA

Settembre 2022



Comune di Genova | 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
diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it





COMUNE DI GENOVA

SOMMARIO

1.0	PREMESSE	3
2.0	CRITICITÀ E SOLUZIONI PROGETTUALI	4
3.0	RIO BRUSCIO-SETTORE AA: TRATTO INIZIALE DA VIA MONTELUONGO A INIZIO LOTTO 1 (PROGRESSIVE 0.00-110 METRI).....	7

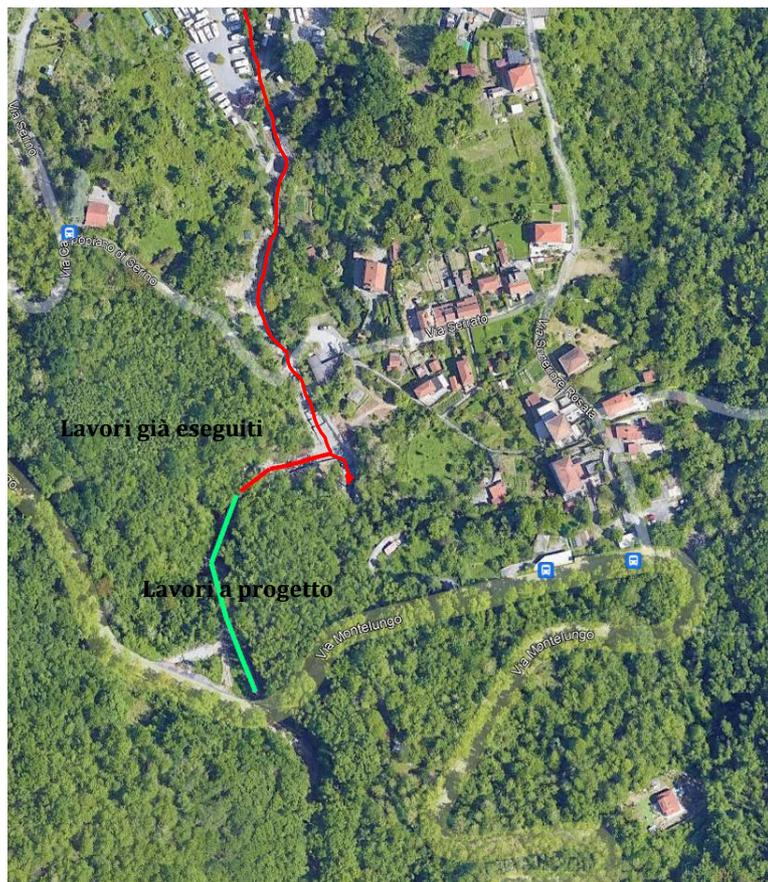


COMUNE DI GENOVA

1.0 PREMESSE

La presente Relazione Tecnico Illustrativa è redatta a corredo del progetto di *Riassetto e messa in sicurezza idro-geologica ed idraulica del Rio Bruscio, affluente di sinistra del Rio Rosata*. In particolare trattasi di lavori di completamento degli interventi già eseguiti nell'ambito del Programma Operativo P.O.R. F.E.S.R. Liguria (2014-2020), Obiettivo Tematico 5 "Difesa del Territorio", Asse 6 Città

L'area oggetto di studio è ubicata nel bacino del Torrente Bisagno, versante orografico sinistro (cfr. Foto 1).





COMUNE DI GENOVA

Foto 1: Bacino del Rio Bruscio. In verde settore d'intervento a completamento di quanto già eseguito (rosso) (Google Earth).

2.0 CRITICITÀ E SOLUZIONI PROGETTUALI

Metodologicamente l'asta idrica del Rio Bruscio è stata suddivisa in progressive metriche in modo da meglio identificare i settori critici e facilitare l'attività di computo delle quantità previste.

In ogni tratto così identificato sono state cartografate le principali criticità afferenti ai corsi d'acqua e le scarpate antistanti e, per ciascuna di esse, proposta un'ipotesi d'intervento per il ripristino delle condizioni di equilibrio o quantomeno per la minimizzazione dei fenomeni.

Gli interventi proposti trovano largo impiego nell'ambito dell'Ingegneria Naturalistica e saranno realizzati attraverso tecniche poco invasive, con materiali reperibili in loco (pietrame e legno), senza l'inserimento di strutture in cemento armato.

Principalmente il progetto prevede opere di difesa spondale mediante scogliere in massi cementati ed opere trasversali (briglie e soglie) in gabbioni di pietrame e scogli in massi cementati, atte a regolarizzare il profilo longitudinale e definire minori velocità di deflusso della corrente di piena, oltre ad assolvere funzione di contrasto per l'erosione spondale. Al piede delle briglie saranno inseriti plateazioni in materassi in pietrame tipo Reno o pavimentazioni in pietre cementate.

Lungo le scarpate in maggior dissesto saranno utilizzati altresì geotessili antierosivi.



COMUNE DI GENOVA

Nel **LOTTO 1** dei lavori di riassetto idro-geologico e idraulico del Rio Rosata, sono stati realizzati interventi nei seguenti settori:

- AA - Rio Bruscio - tra le progressive 110 m e 150 m;
- BB - Rio Cunio - tra le progressive 73 m e 100 m;
- il settore A tra le progressive 0 m e 50 m (ponte su via Campopiano di Serino);
- il settore B tra le progressive 0 m e 150 m ;
- il settore D tra le progressive 125 m e 200 m;
- n. 2 piste di cantiere da Via Montelungo all'alveo del Rio Bruscio e da Via Campopiano di Serino all'alveo del Rio Rosata, oltre a rampe di accesso secondarie, ripristinate al termine dei lavori.

I lavori oggetto della presente proposta d'intervento saranno previsti tra le progressive 0 m e 110 m del Rio Bruscio, a completamento di quanto già realizzato nel Lotto 1.

In questo specifico tratto, compreso tra la via Montelungo (progressiva 0.00m) e la progressiva P110m, non sono stati eseguite opere in quanto originariamente non



COMUNE DI GENOVA

previste nel Lotto 1, analogamente al tratto di Rio Cunio compreso tra la progressiva P0.00m (Via Montelungo) e la P73.

Il Rio Cunio confluisce insieme al Rio Bruscio a formare il Rio Rosata alle progressive P100 e P150, rispettivamente dalla Via Montelungo.

Questo tratto del Rio Bruscio è stato oggetto solo di una modesta regolarizzazione d'alveo e taglio piante aggettanti dalle scarpate, finalizzate all'utilizzo dello stesso ad uso pista di cantiere, per l'accesso dei mezzi d'opera e delle maestranze impiegati nei lavori del Lotto1.

Tuttavia, come si evince dalla documentazione fotografica seguente anche in questo tratto di corso d'acqua, come era anche nei settori in cui si è già intervenuti, sono riscontrabili alcune criticità riconducibili all'erosione di fondo alveo e spondale che determinano la mobilitazione di grandi quantità di materiale lapideo, anche di medio-grande pezzatura, che trasportato a valle dagli eventi di piena potrebbe implicare danni alle strutture in gabbioni di recente realizzazione e comunque determinare condizioni di sovralluvionamento nella porzione terminale del Rio Rosata, con conseguenti potenziali problematiche associate alla diminuzione della sezione idraulica efficace e rischio di occlusione della tombinatura prima dell'immissione finale nel T. Bisagno.

In considerazione dell'avanzo di risorse economiche derivante dai lavori del Lotto 1
la Pubblica Amministrazione valuta la possibilità del loro reimpiego per il
completamento dei lavori di mitigazione del suddetto stato di dissesto, ancora presente.



COMUNE DI GENOVA

Tali interventi, qualora condivisi dai competenti Uffici Regionali saranno oggetto di specifica Autorizzazione Idraulica, ai sensi del R.D. n. 523/1904 art. 93, da parte della Struttura Difesa del Suolo di Regione Liguria.

Nel prosieguo del presente documento saranno analizzate nel dettaglio le criticità censite durante i sopralluoghi di Gennaio-Febbraio 2022 e le scelte progettuali ipotizzate, esclusivamente per quanto attiene ai lavori di completamento del Rio Bruscio.

3.0 Rio Bruscio-Settore AA: tratto iniziale da Via Montelungo a inizio lotto 1 (Progressive 0.00-110 metri)

3.1 Progressive 0.00-110 m

Si ravvisa una generale problematica di dissesto su entrambe le sponde con frane diffuse e presenza di grossi scogli in alveo; nei tratti di scarpata denudati dai dissesti affiora un substrato alterato di tipo argillitico.

Durante i lavori di cui al Lotto 1 l'alveo del Rio Bruscio è stato regolarizzato in quanto usato come pista di cantiere per l'approvvigionamento del pietrame di riempimento dei gabbioni. Ad oggi si riscontrano comunque locali accumuli di materiale alluvionale e franato dalle sponde. Minima la presenza di vegetazione in alveo. Lungo le scarpate invece sono evidenti alcune piante anche di medio fusto che versano in condizioni di equilibrio precario, con evidenti deviazioni dalla verticalità.



COMUNE DI GENOVA

Tra le progressive P0 e P17 le sponde risultano già consolidate da gabbioni in pietrame e palificata doppia in legname e pietrame (solo sponda dx), realizzate durante i precedenti interventi di cui al progetto di Via Montelungo Lotto1 (2017-2018). In alcuni tratti però è presente la problematica della sotto escavazione alla base dei gabbioni (P5-P11) (Foto 2).

Tra P0 e P5 sono presenti due briglie in gabbioni realizzate nell'ambito dei lavori 2017 in diversi comparti della Via Montelungo.



Foto 2: principio di sottoescavazione dei gabbioni tra le progressive P5 e P11



COMUNE DI GENOVA



Foto 3: salto naturale a P19



COMUNE DI GENOVA



Foto 4: Condizioni alveo stato attuale, tra P45-P48, sponda sx



Foto 5: Condizioni alveo stato attuale, tra P52-P59, sponda dx



COMUNE DI GENOVA



Foto 6: Condizioni alveo stato attuale, P61-P66, sponda sx in corrispondenza dell'immissione di un Rio senza nome.



COMUNE DI GENOVA

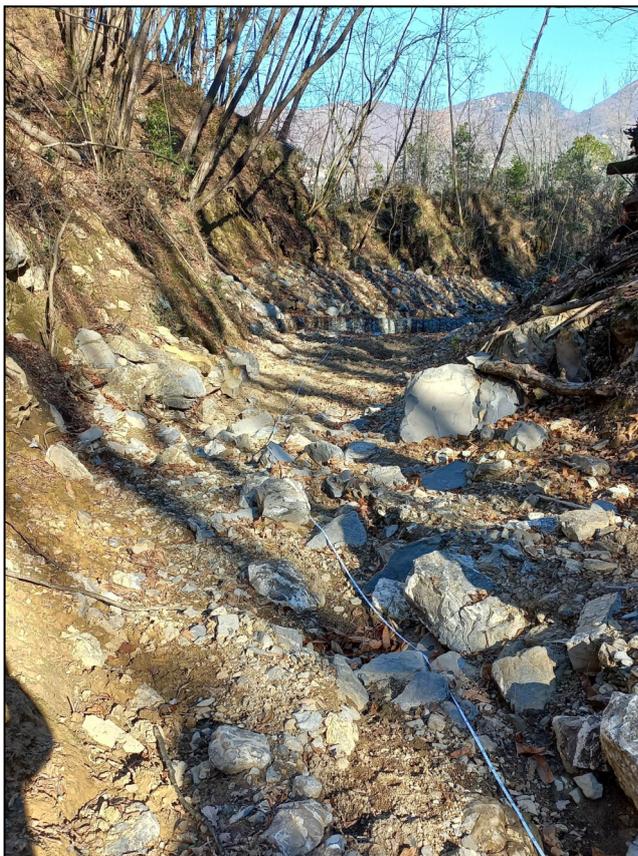


Foto 7: Condizioni alveo stato attuale, P80-P100. Al fondo si intravede l'inizio del settore oggetto dei lavori di cui al precedente Lotto1

In questo settore si prevedono i seguenti interventi:

1. Ripristino della pista esistente, da Via Montelungo, impiegata durante i lavori del Lotto 1;
2. Tra P0 e P110 regolarizzazione (scotico) d'alveo e pulizia;
3. Taglio piante in scarpate;
4. Tra P5 e P11 realizzazione platea in massi e cemento;



COMUNE DI GENOVA

5. Tra P11 e P13 sistemazione salto naturale (Foto 2) con scogli cementati per un'altezza di 1.20 m;
6. Tra P13 e P15 realizzazione di platea (scogli e cemento)
7. Tra P17 e P18 consolidamento sponda destra con scogli e cemento per un'altezza di 1.00-1.20 m;
8. Tra P19 P21 realizzazione briglia in scogli fino a per un'altezza di 1.20 m (Foto 3);
9. Tra P21 e P25 realizzazione platea in pietre e cemento;
10. Tra P30 e P31 inserimento di soglia in massi e cemento di larghezza a tutto l'alveo (ca. 5 metri) e profondità di circa 1.00-1.20m;
11. Tra P27 e P36 consolidamento sponda sinistra con scogli;
12. Da P36 a P38 realizzazione briglia in gabbioni su 2 ordini, per un'altezza di 2.00 metri con alla base materasso h 0.50;
13. Da P36 a P49 scogliera cementata in sponda sinistra;
14. Da P36 a P59 scogliera cementata in sponda destra;
15. Da P38 a P42 in alveo realizzazione platea in pietra e cemento;
16. Da P44 a P45 ripristino salto esistente con briglia in scogli e cemento di altezza 1,20 m;
17. Tra P45 e P48 realizzazione di platea in scogli e cemento;
18. Da P48 a P52 ripristino salto esistente con successione di scogli cementati;
19. Tra P52 e P56 realizzazione di platea in scogli e cemento;



COMUNE DI GENOVA

20. Tra P64 a P66 inserimento di soglia in scogli e cemento di larghezza a tutto l'alveo (ca. 5 metri) e profondità di circa 1.00-1.20m;
21. Da P61 a P66 sistemazione sponda sinistra con scogli per sistemazione confluenza rio senza nome;
22. Tra P74-P76 in alveo realizzazione briglia in gabbioni su 2 ordini, per un'altezza di 2.00 metri con alla base materasso h 0.50. Consolidamento spondale con scogli su entrambi i lati;
23. Da P76 a P80 platea in scogli e cemento;
24. Tra P91 a P93 inserimento di soglia in pietrame e cemento di larghezza a tutto l'alveo (ca. 5 metri) e profondità di circa 1.00-1.20m dall'alveo attivo;
25. Tra P98-P100 in alveo realizzazione briglia in gabbioni su 2 ordini, per un'altezza di 2.00 metri con alla base materasso tipo Reno® h 0.50 consolidamento ai lati con scogli;
26. Tra 100 e 104 Platea in scogli e cemento e consolidamento argine destro con scogli cementati.

Genova, Settembre 2022

Dott. Geol. Stefano Battilana
Ing. Anna Fueri

09/2022	PRIMA EMISSIONE	<u>Geol. Stefano Battilana</u>	<u>Geol. Antonietta Franzè</u>	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

Direttore Geol. Giorgio GRASSANO

STRUTTURA INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile Geol. Stefano Battilana

Committente

ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto

213_04_03

CAP
PROGETTO

Ing. Anna Fueri

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Progetto IDRAULICO

Ing. Anna Fueri
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia

Ing. Anna Fueri
Ing. Lorenzo Simonetti

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Ing. Anna Fueri
Geol. Stefano Battilana

Computi metrici - Stime

Geom. Giobatta Pagano

Studi Geologici

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Coordinamento per la
Sicurezza
(in fase di
progettazione)

Geom. Marco Terenzio

Intervento/Opera

MAGGIORI LAVORI DI RIASETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA

Municipio
IV Val Bisagno

04

N°prog. elab.
3

N° tot. elab.
16

Oggetto della
tavola

RELAZIONE GEOLOGICA

Scala

Data

Settembre
2022

Tavola N°

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
17236

Codice PROGETTAZIONE
213_04_03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

R02_E-Geo



COMUNE DI GENOVA

**Programma Operativo P.O.R. F.E.S.R. Liguria (2014-2020),
Obiettivo Tematico 5 “Difesa del Territorio”, Asse 6 Città –**

**MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-GEOLOGICO E
IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA
DEL RIO ROSATA**

PROGETTO ESECUTIVO

R02

RELAZIONE GEOLOGICA

Settembre 2022



Comune di Genova | 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
diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it





COMUNE DI GENOVA

SOMMARIO

1. PREMESSE	4
1.1 OBIETTIVI	4
1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI	7
2. INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO-NORMATIVO.....	7
2.1 CARTOGRAFIA PDB	8
2.2 CARTOGRAFIA PUC	12
3. INQUADRAMENTO GENERALE	15
3.1 GEOMORFOLOGIA	15
3.2 IDROGRAFIA	18
3.3 GEOLOGIA	20
3.4 IDROGEOLOGIA	21
4. ESAME DEI DISSESTI E IPOTESI PROGETTUALI.....	23
4.1 EROSIONE SPONDALE E DI FONDO ALVEO.....	23
4.1.1 <i>Scelte progettuali</i>	24
4.2 SOVRALLUVIONAMENTO E VEGETAZIONE INFESTANTE	25
4.2.1 <i>Scelte progettuali</i>	25
4.3 DISSESTI IN SCARPATA	26
4.3.1 <i>Scelte progettuali</i>	26
5. INDAGINI GEOGNOSTICHE PREGRESSE	27
6. INDAGINE GEOGNOSTICA 2018	28
7. MODELLO GEOLOGICO-GEOTECNICO.....	29
7.1 MODELLO GEOLOGICO	29
7.1.1 <i>Settore AA</i>	31
7.2 MODELLO GEOTECNICO	32
7.3 CARATTERIZZAZIONE AMMASSO ROCCIOSO.....	33
7.3.1 <i>Calcari Monte Antola</i>	34
7.3.2 <i>Argilliti di Montoggio</i>	35



COMUNE DI GENOVA

8.	PERICOLOSITA' SISMICA	37
9.	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	40



COMUNE DI GENOVA

1. PREMESSE

1.1 Obiettivi

La presente Relazione è redatta a corredo del progetto di *MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA*, attualmente afflitto da molteplici criticità, di carattere idraulico, idrogeologico e di regimazione delle acque superficiali lungo le scarpate. L'area oggetto di studio è ubicata nel bacino del Torrente Bisagno, versante orografico sinistro (cfr

Foto 1 - Figura 1).

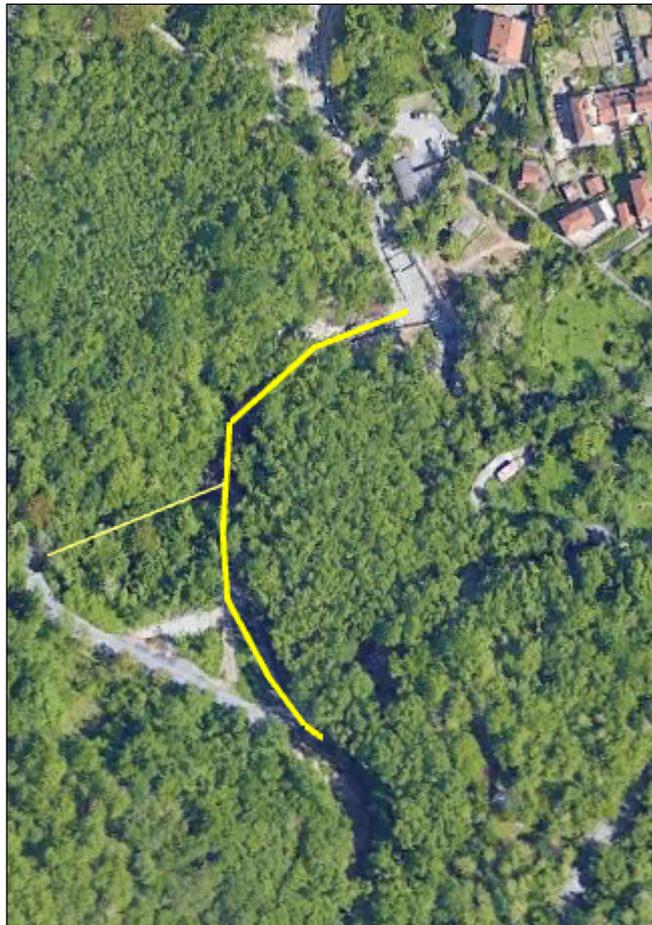


Foto 1: Asta del Rio Bruscio – Settore AA (Google Earth)



COMUNE DI GENOVA

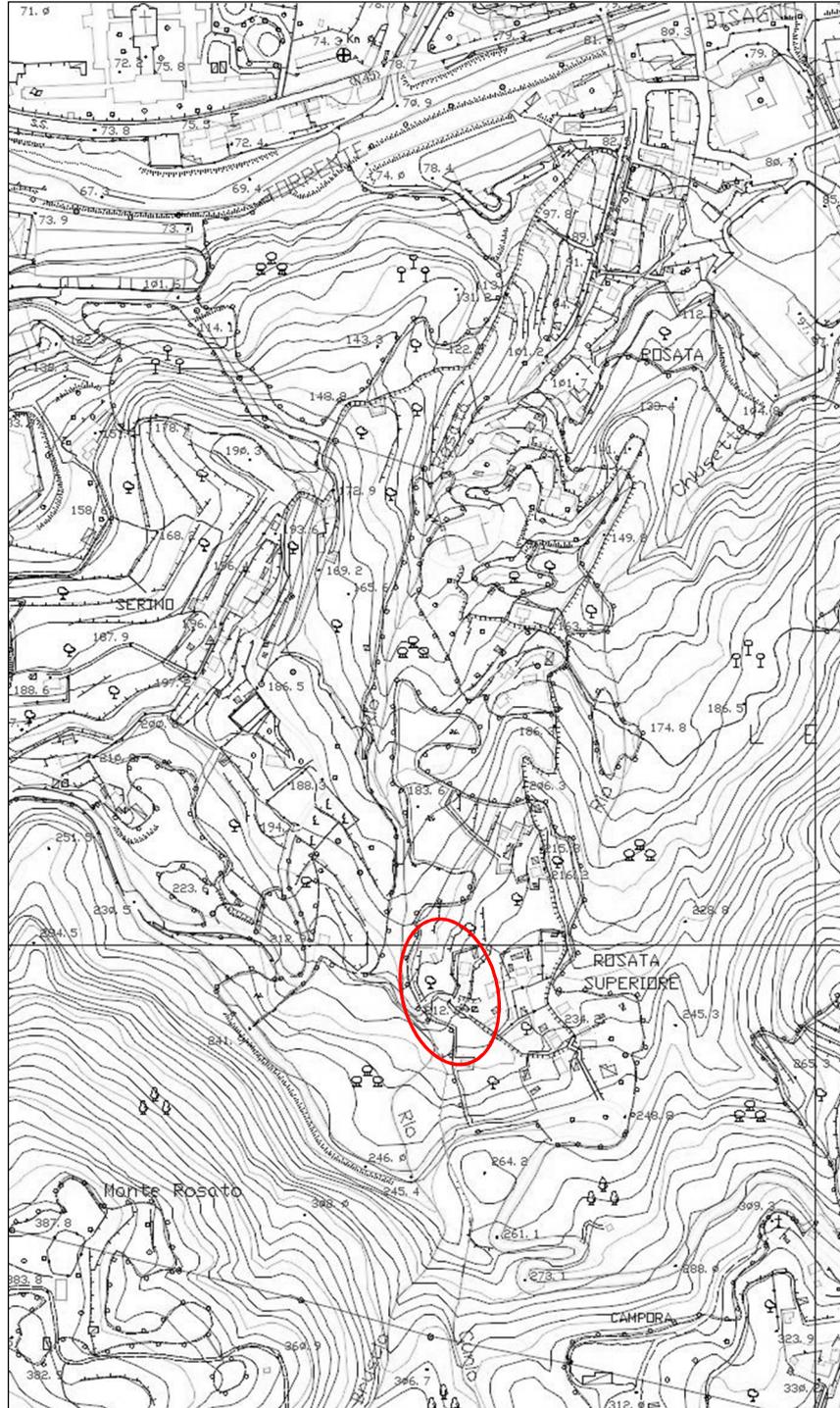


Figura 1: Corografia delle aree oggetto di studio, stralcio CTR 1:5000.



COMUNE DI GENOVA

La Relazione ha lo scopo di fornire l'inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico, con particolare dettaglio alle criticità, alle cause di innesco delle stesse ed in ultimo alle scelte progettuali per la definitiva messa in sicurezza. A tal fine è stata consultata la cartografia a supporto dello strumento di pianificazione a scala di Bacino -T. Bisagno - e sono stati condotti numerosi sopralluoghi in situ per il censimento e la cartografazione dei dissesti ad oggi presenti.

L'asta idrica del Rio Rosata è stata già oggetto di intervento dal Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate del Comune di Genova nel 2020/2021 intervenendo principalmente sulla principale. Questa per migliorarne la descrizione è suddivisa in otto differenti settori, identificati dalle sigle AA_BB_A_B_C_D_E_F, a partire dalla Via Montelungo e procedendo verso il fondovalle. In questo modo è stato possibile definire gli ordini di priorità e suddividere l'intero corso d'acqua in aree funzionali ed indipendenti le une dalle altre, come mostrato nella figura seguente.

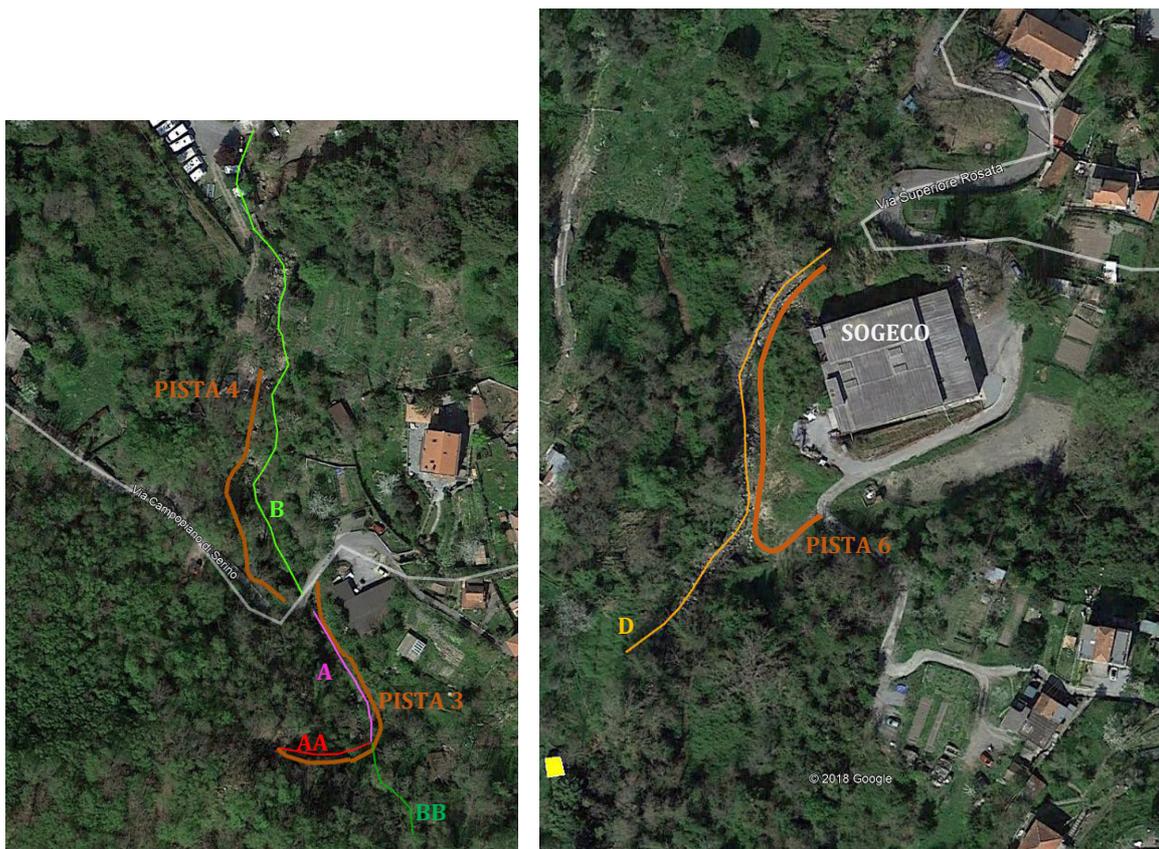


Figura 2: Bacino del Rio Rosata. Settori d'intervento costituenti il Lotto n.1 e relative piste di cantiere previste (Google Earth).



COMUNE DI GENOVA

Il presente progetto tratterà esclusivamente il settore AA.

La documentazione fotografica e la descrizione di dettaglio delle criticità riscontrate sono parte integrante della Relazione Tecnico-Illustrativa R01.

1.2 Riferimenti normativi

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

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

2. INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO-NORMATIVO

L'analisi della cartografia a corredo del Piano di Bacino T. Bisagno e del PUC del Comune di Genova, permette di inquadrare le singole aree come di seguito illustrato.

Da un punto di vista normativo generale valgono le prescrizioni previste dal Piano di Bacino del Torrente Bisagno per il quale è in corso la variante di cui al DDG 6/2016 del 21/01/2016.

In tale contesto, laddove sono state rilevate incongruità tra la zonizzazione vigente e quella di variante sono state considerate le condizioni **più restrittive**.



COMUNE DI GENOVA

2.1 Cartografia PDB

Secondo la cartografia del PdB l'area è inquadrabile come segue:

- **Carta della suscettività al dissesto:** classe Pg4 - Pg3a – Pg3b – Pg2

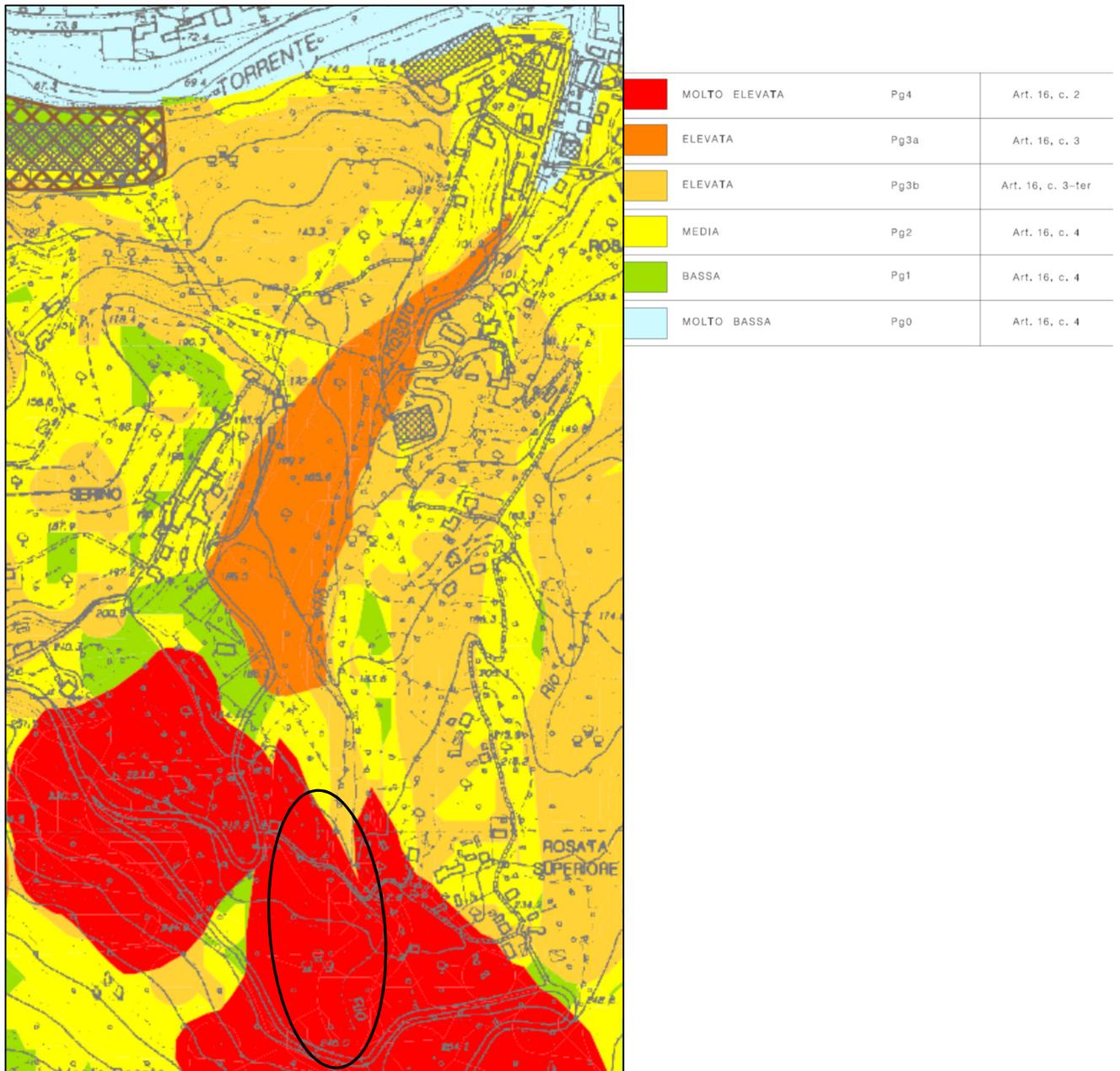


Figura 3 - Stralcio Carta suscettività al dissesto



COMUNE DI GENOVA

- Carta della franosità reale: Frane attive e quiescenti, complesse(FC)

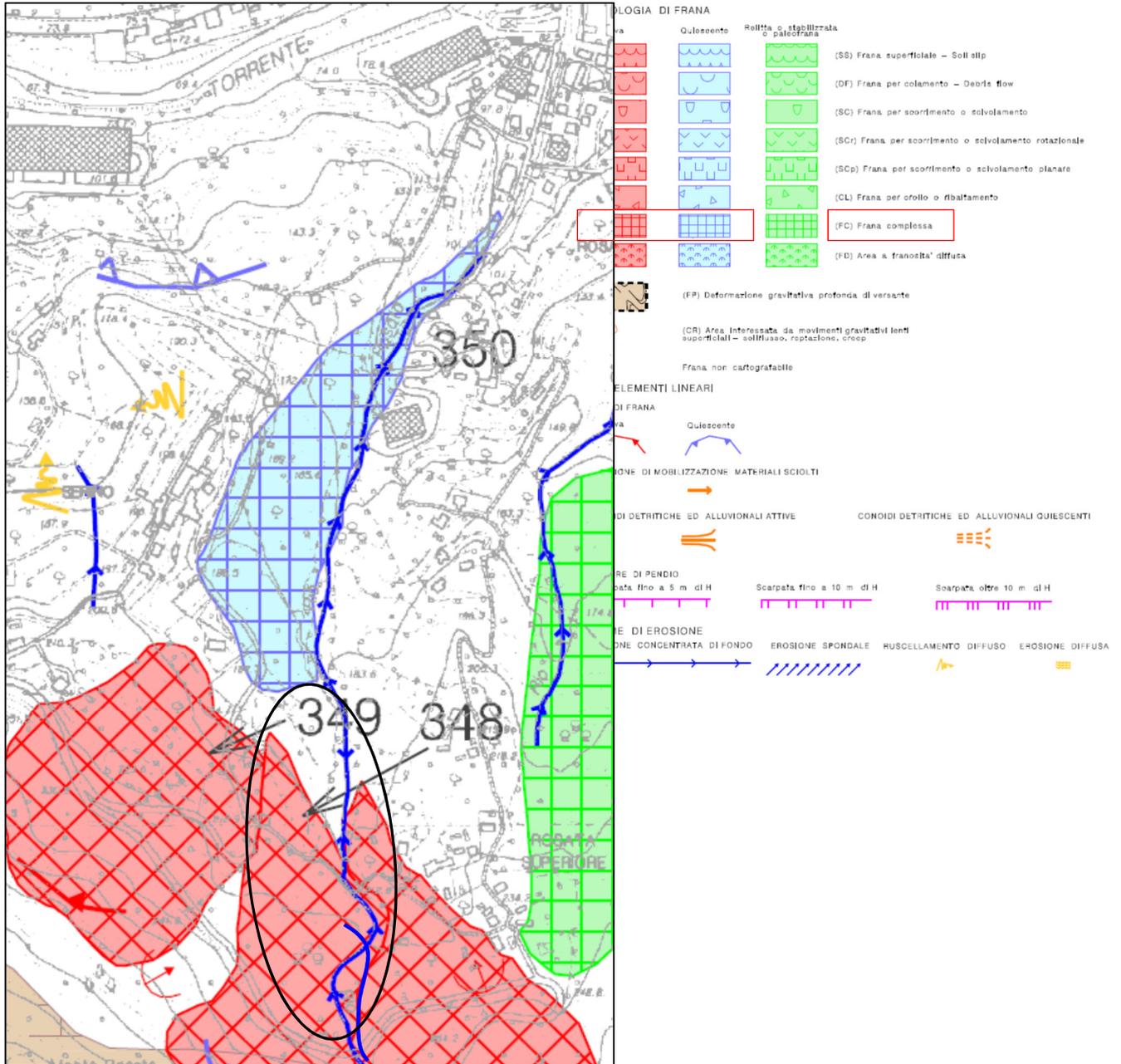


Figura 4 - Stralcio Carta franosità reale



COMUNE DI GENOVA

- **Carta dei principali vincoli territoriali: area sottoposta a vincolo idrogeologico**

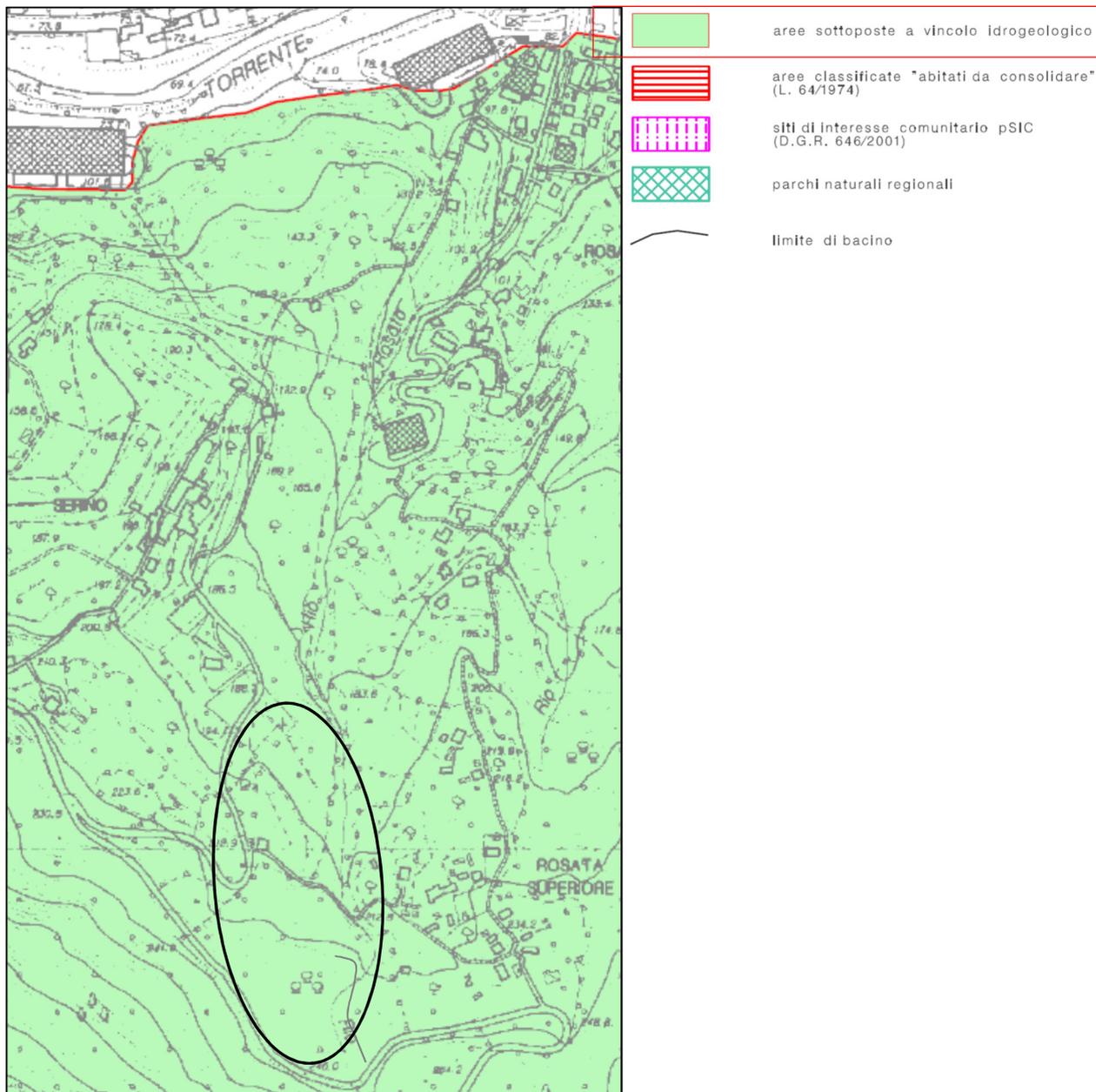


Figura 5 - Stralcio Carta dei vincoli territoriali



COMUNE DI GENOVA

- **Carta geolitologica: Coltri detritiche – Calcari marnosi - Argilliti**

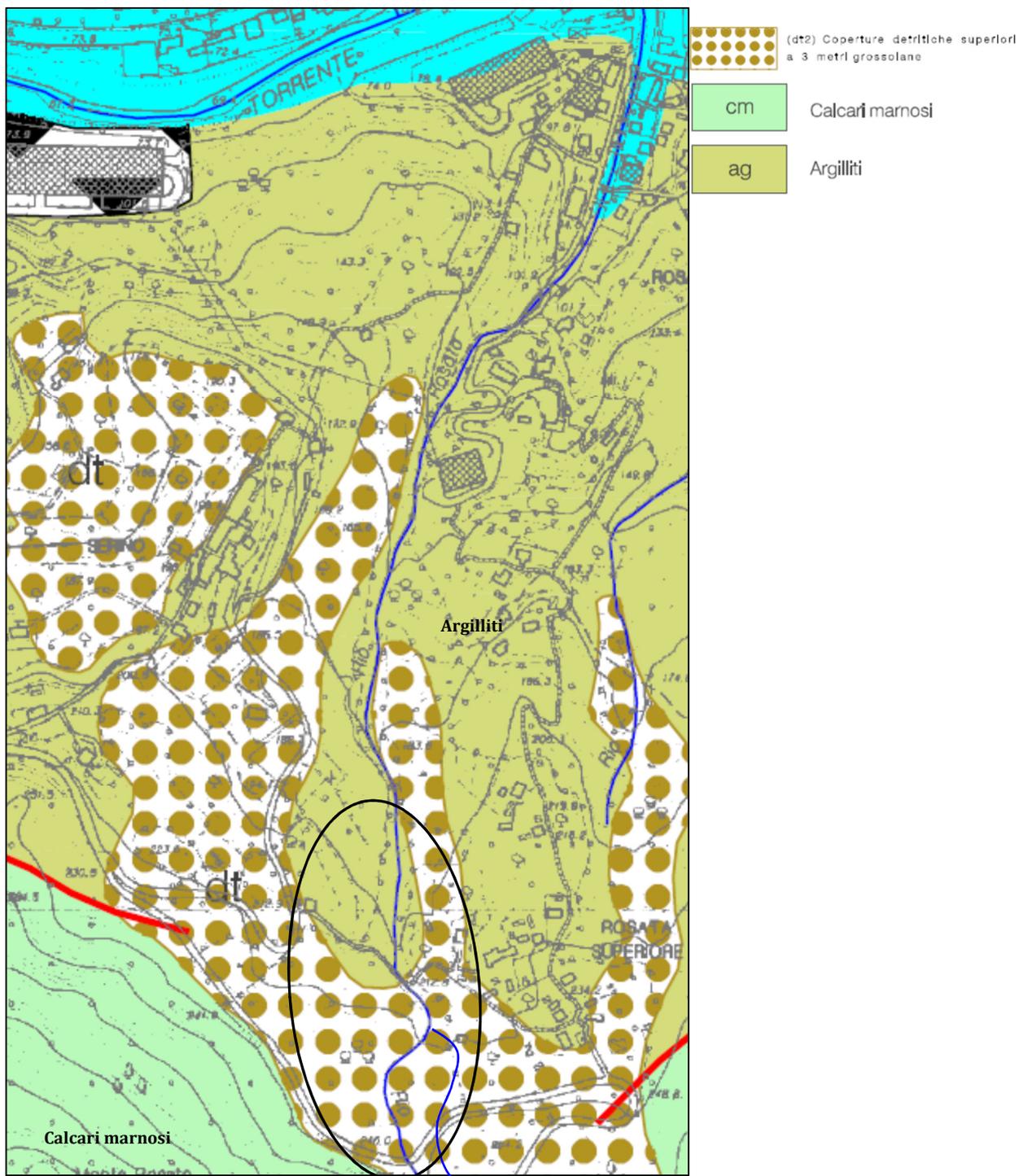


Figura 6: Stralcio Carta geolitologica



COMUNE DI GENOVA

2.2 Cartografia PUC

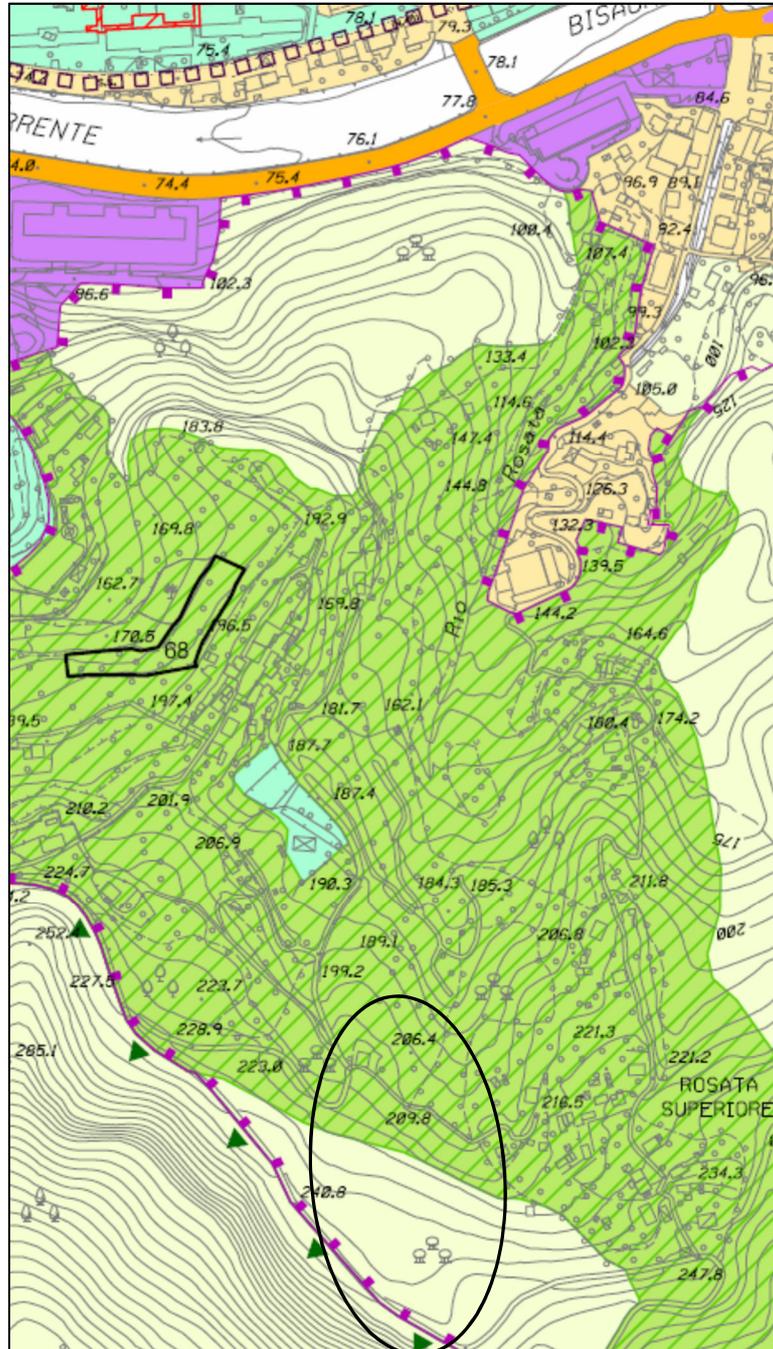


Figura 7: Stralcio PUC- Assetto urbanistico

- | | | | |
|---|--|---|--|
|  | AC-NI ambito di conservazione del territorio non insediato |  | AR-UR ambito di riqualificazione urbanistica - residenziale |
|  | AR-PR (b) ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale |  | AR-PU ambito di riqualificazione urbanistica produttivo - urbano |



Genova | Are:

Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate
Via di Francia, 1 piano 16 | 16149 Genova |
Tel. 01055 73581 – 73580 - 73550
diridrogeologiaesproprivallate@comune.genova.it





COMUNE DI GENOVA

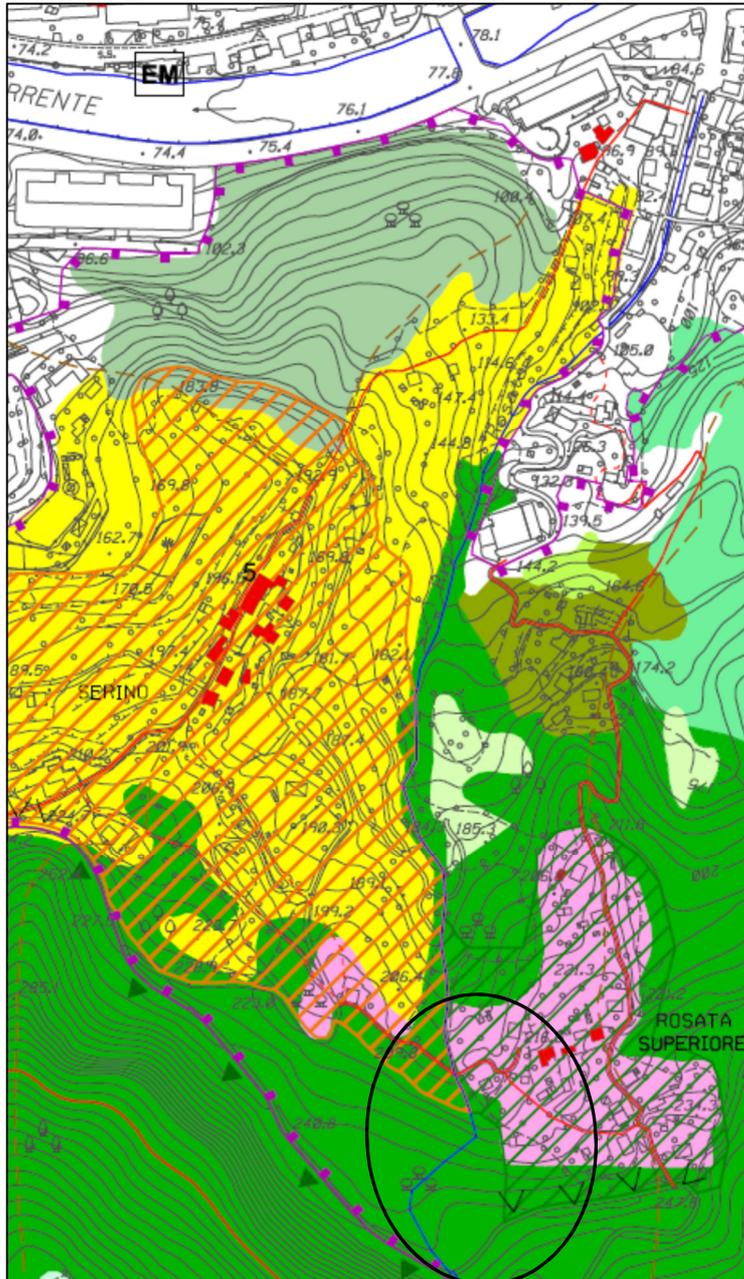
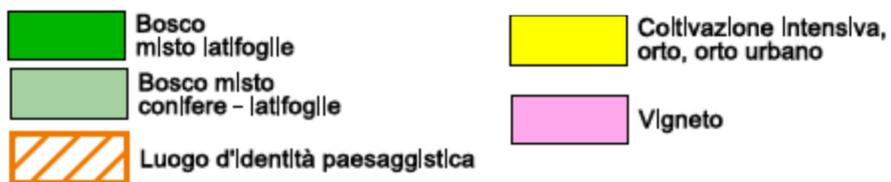


Figura 8: Stralcio PUC –Livello paesaggistico puntuale





COMUNE DI GENOVA

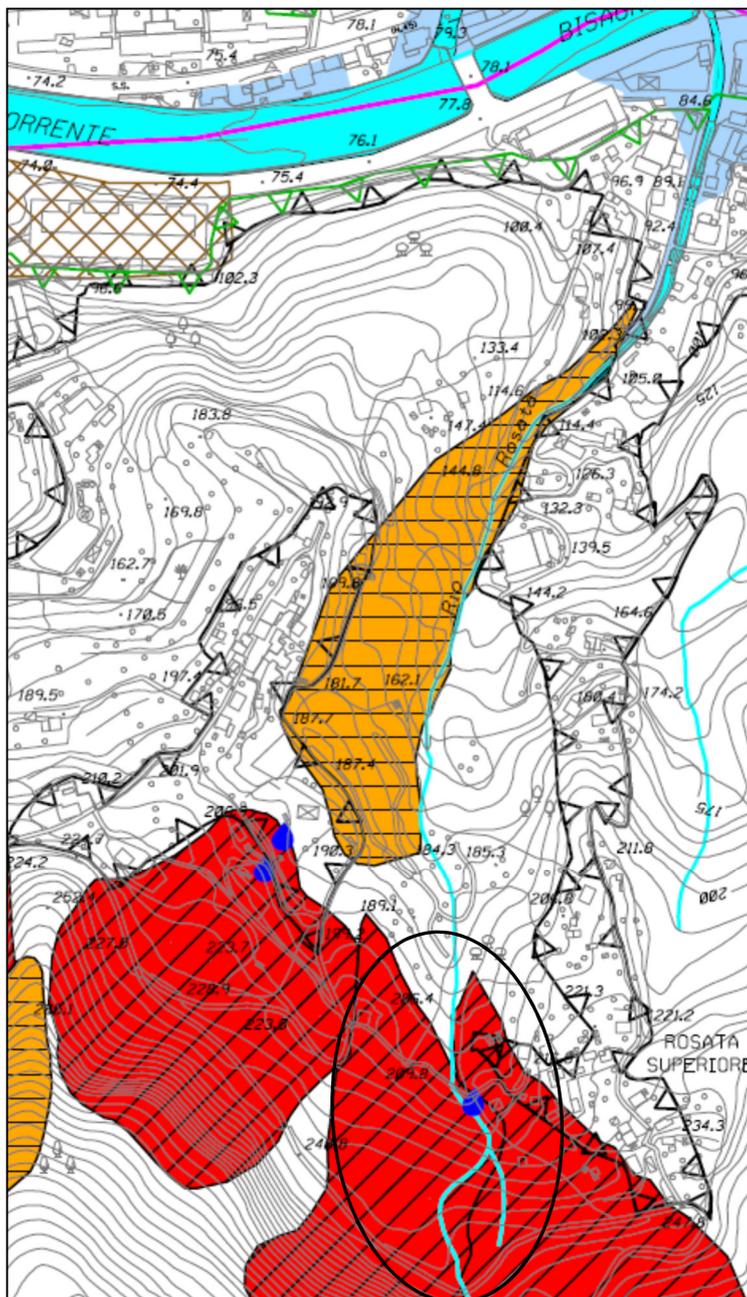


Figura 9: Stralcio PUC – Vincoli geomorfologici ed idraulici

VINCOLI GEOMORFOLOGICI IMPOSTI DAL PUC

-  FRANA ATTIVA da Carta Geomorfologica del PUC
-  FRANA QUIESCENTE da Carta Geomorfologica del PUC

CAPTAZIONI AD USO UMANO (Aggiornamento giugno 2014)
Ambiente In Liguria: banca dati "Derivazioni Idriche"

 Sorgenti o pozzi

VINCOLI GEOMORFOLOGICI IMPOSTI DAI SOVRAORDINATI PIANI DI BACINO

-  FRANA ATTIVA /Pg4
-  FRANA QUIESCENTE /Pg3a



COMUNE DI GENOVA

3. INQUADRAMENTO GENERALE

Il *Rio Rosata* nasce alla quota di circa 250 mslm dalla confluenza del *Rio Bruscio* e del *Rio Cunio*, in un settore di versante compreso tra la *Via Montelungo* a nord e la *Via Campopiano di Serino a Sud*. Entrambi i rii menzionati nascono dalle pendici settentrionali del Monte Poggiasco (561 mslm), rispettivamente a quota 415 e 310 mslm. Il tracciato del Rio Rosata segue una direttrice prevalentemente settentrionale e, con uno sviluppo planimetrico di circa 1000 m, confluisce nel T. Bisagno presso la *località Struppa*.

Con riferimento alla Carta Tecnica Regionale a scala 1:5000, il bacino del Rio Rosata-Rio Bruscio-Rio Cunio ricade interamente nel foglio 214134 (Figura 1).

3.1 Geomorfologia

Il comparto, posto sul fianco Nord Est di un versante delimitato dallo spartiacque M.te Rosato (387.8 mslm), M.te Poggiasco (561 mslm) e M.te Castellaro (458.4 mslm); è caratterizzato, nella porzione medio-alta, da una prevalente copertura boschiva, con rari insediamenti rurali – loc. Serino, loc. Rosata Superiore, loc. Montelungo - raggiungibili da S. Eusebio e da Bavari tramite la Via Montelungo e le sue strade secondarie. Sono altresì presenti isolate strutture residenziali o destinate ad attività silvo-pastorale-agricolo. Nel tratto terminale, qualche centinaio di metri prima della confluenza nel T. Bisagno il Rio Rosata attraversa un settore densamente urbanizzato, con edifici di civile abitazione, viabilità e parcheggi, passerelle pedonali e carrabili ed attività produttive e commerciali.

Dal punto di vista generale, nel settore si riscontra una morfologia dolce e priva di particolari asperità, ad eccezione dei suddetti alti topografici caratterizzati da un'elevata energia del rilievo e da un paesaggio più accidentato, con roccia affiorante. Dal crinale verso il fondovalle le pendenze del versante decrescono gradualmente senza particolari rotture di pendenza, con un'unica sensibile variazione di acclività in corrispondenza di Via Montelungo, in ragione del contatto tettonico tra la formazione dei calcari e quella delle argilliti. Da qui verso monte i valori di acclività variano nel range 35-75% (classi 4 e 5) mentre a valle il profilo longitudinale del Rio Rosata raramente eccede il valore del 35%, con ampi settori caratterizzati da indici del 20% (Figura 10).



COMUNE DI GENOVA

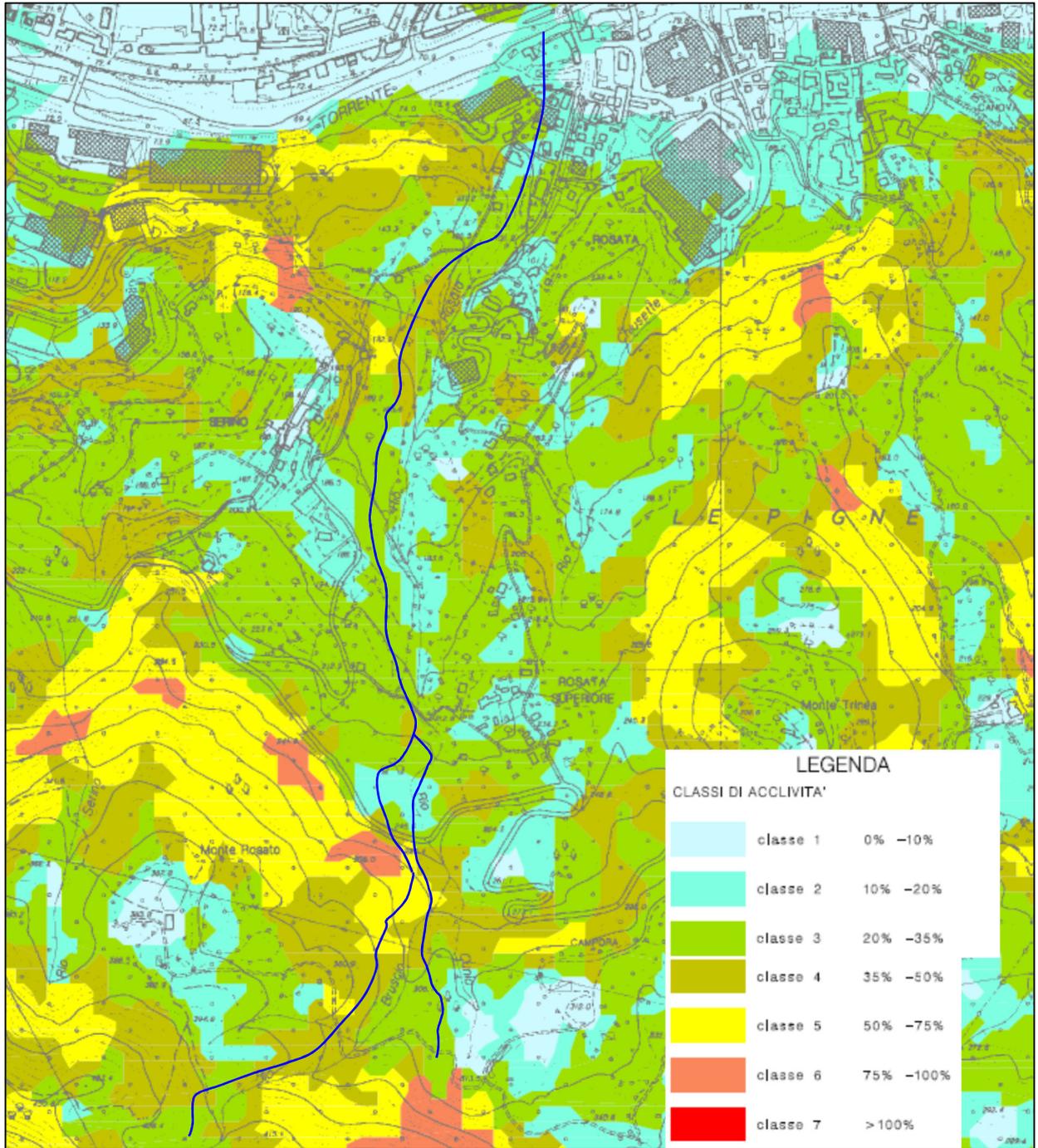


Figura 10 – estratto da PdB T. Bisagno – carta dell'acclività



COMUNE DI GENOVA

Il Rio Rosata attraversa quasi esclusivamente settori di versante caratterizzati da fenomeni di frana attiva (parte medio alta) e quiescente (ad Est del nucleo di Serino) o comunque comparti nei quali sono cartografati accumuli detritici grossolani di spessore plurimetrico (Figura 11).

Tali materiali costituiscono le *coltri colluviali ed eluviali* sovrapposte al substrato roccioso. Nel primo caso tali depositi si generano dall'accumulo gravitativo lungo il versante ed hanno un assetto piuttosto caotico ed una pezzatura grossolana, talvolta con elementi litoidi di dimensioni ciclopiche.

Le coltri eluviali viceversa si generano dall'alterazione in posto del substrato roccioso, in seguito all'azione chimico-fisica delle acque percolanti ed in minor parte degli agenti atmosferici. Le coltri eluviali assumono spessori talvolta notevoli soprattutto in corrispondenza del substrato roccioso di tipo argillitico, più facilmente aggredibile ed alterabile rispetto alla formazione dei calcari marnosi e generalmente sede di importanti zone di imbibizione idrica. La natura di tali materiali è prevalentemente coesiva con una granulometria di tipo limo-argillosa e con un subordinato scheletro ghiaioso eterometrico.

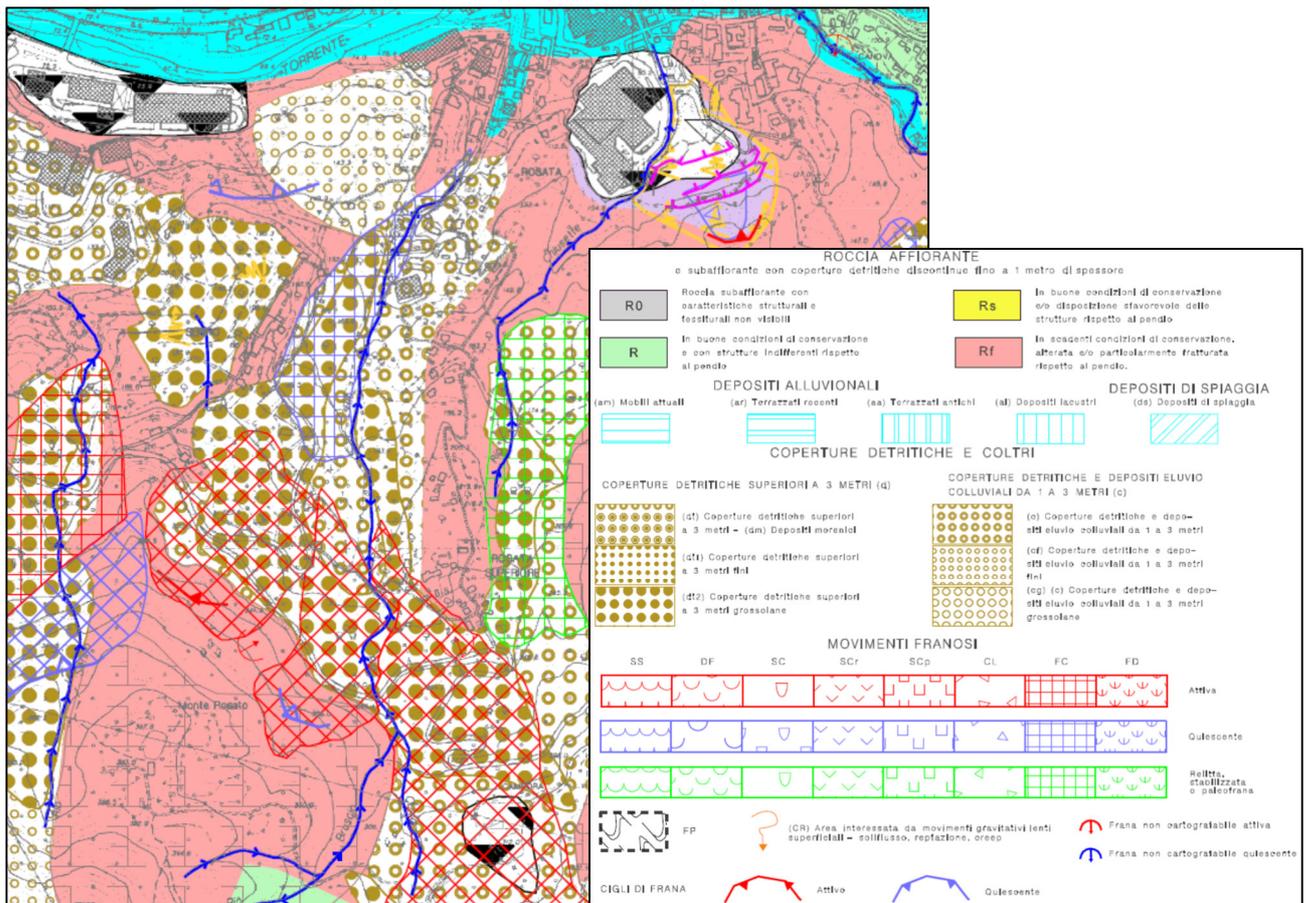


Figura 11 – estratto da PdB T. Bisagno – carta geomorfologica



COMUNE DI GENOVA

3.2 Idrografia

Il reticolo idrografico è di tipo dendritico, scarno e poco sviluppato, con aste fluviali di ordine 1-2 secondo la parametrizzazione proposta da Horton-Strahler. Si tratta di corsi d'acqua caratterizzati da un regime idraulico stagionale che tuttavia sono sede di rilevanti portate idrauliche in occasione di eventi pluviometrici di una certa intensità e durata.

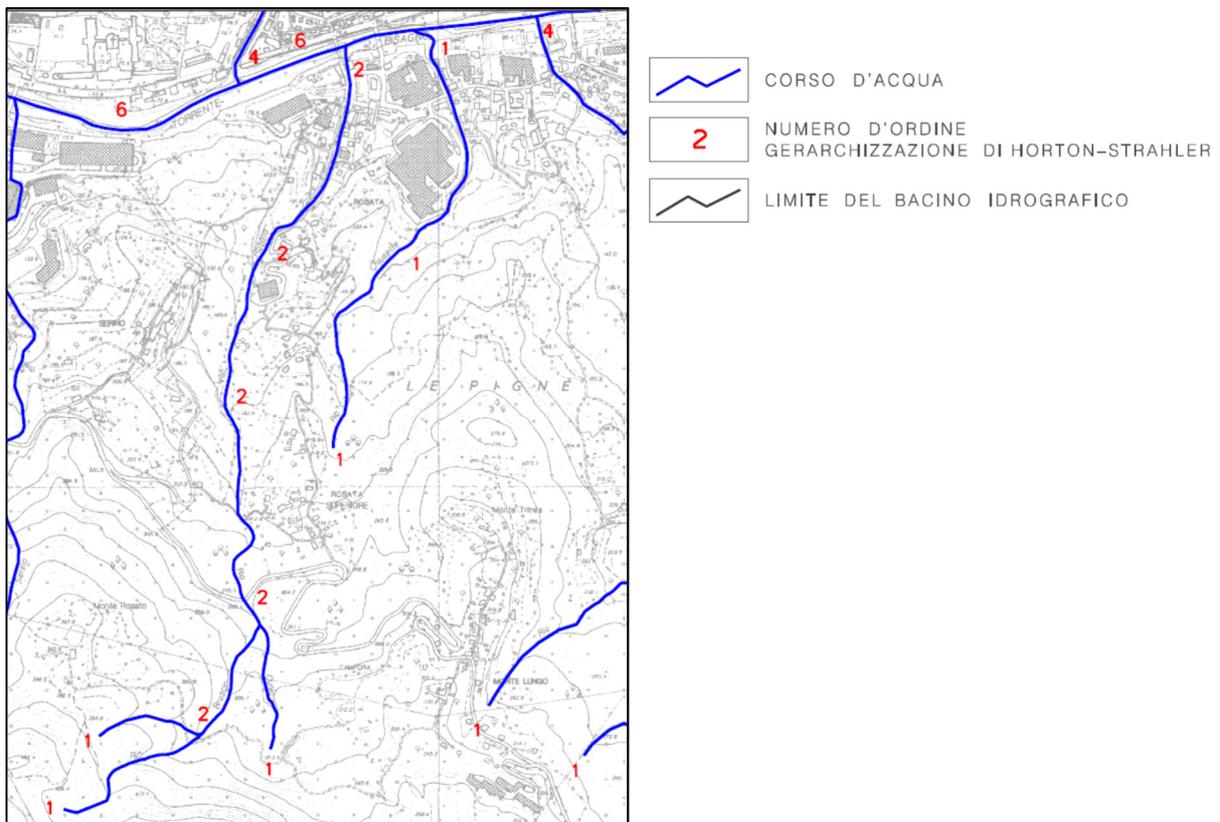


Figura 12 – estratto da PdB T. Bisagno – carta del reticolo idrografico

Una minore densità della rete idrografica si riscontra in corrispondenza delle aree meno acclivi, in gran parte interessate da coltri detritiche e da litotipi di tipo argillitico che generalmente favoriscono il ruscellamento superficiale e l'infiltrazione subcorticale.

Viceversa una maggiore consistenza di reticolo corrisponde per lo più a versanti di alta acclività, laddove l'elevata pendenza minimizza l'infiltrazione delle acque superficiali e favorisce l'azione erosiva delle acque in ragione dell'alta velocità di deflusso. Si può aggiungere inoltre che i litotipi calcarei, generalmente fratturati e



COMUNE DI GENOVA

fessurati, sono più facilmente aggredibili dagli agenti atmosferici che favoriscono l'allargamento delle fessure e degli interstizi dell'ammasso roccioso inducendo una maggiore alterabilità ed una minore resistenza verso l'azione erosiva delle acque.

L'elevato trasporto solido derivante sia dall'apporto gravitativo, nella parte alta del versante, sia dall'incisione ed asportazione lungo i molteplici corpi di frana, concorre spesso a determinare importanti fenomeni di erosione spondale e di fondo ma anche locali condizioni di sovralluvionamento, con conseguenti criticità legate all'ostruzione delle tombinature ed all'esonazione dei corsi d'acqua, come spesso osservato durante gli eventi alluvionali delle recenti annualità.

A monte dell'origine del Rio Rosata è stata rilevata una marcata difformità nella rappresentazione cartografica del Rio Bruscio e del Rio Cunio che nella realtà confluiscono a valle di via Montelungo (e non a monte come risulterebbe erroneamente nella recente versione della CTR,) come evidenziato nella riproduzione più verosimile della carta del 1965 di cui si riporta lo stralcio di **Figura 13**.

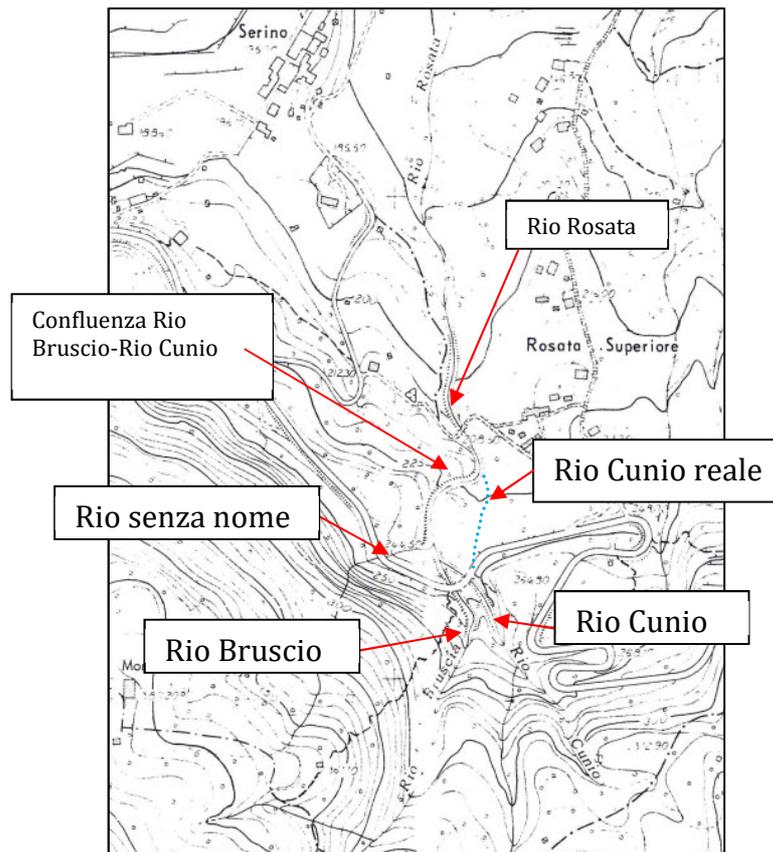


Figura 13: – Stralcio da Carta tecnica del Rilievo EIRA 1965 in cui sono rappresentati con migliore fedeltà rispetto all'attuale CTR i corsi d'acqua

Tale raffigurazione, seppur più veritiera, ancora non rappresenta fedelmente lo stato dei luoghi come invece risulta dai numerosi sopralluoghi condotti in situ. Entrambi i rii



COMUNE DI GENOVA

nascono in due distinti settori di versante e definiscono due impluvi separati e di andamento subparallelo verso Nord. A tergo di Via Montelungo gli alvei dei due rivi distano qualche decina di metri e sono separati fisicamente da una morfologia di dorsale che prosegue degradando verso Nord fino ad esaurirsi circa 50 metri a monte di *Via Campopiano di Serino*. In questo punto il Rio Bruscio ed il Rio Cunio confluiscono ed originano il Rio Rosata.

3.3 Geologia

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

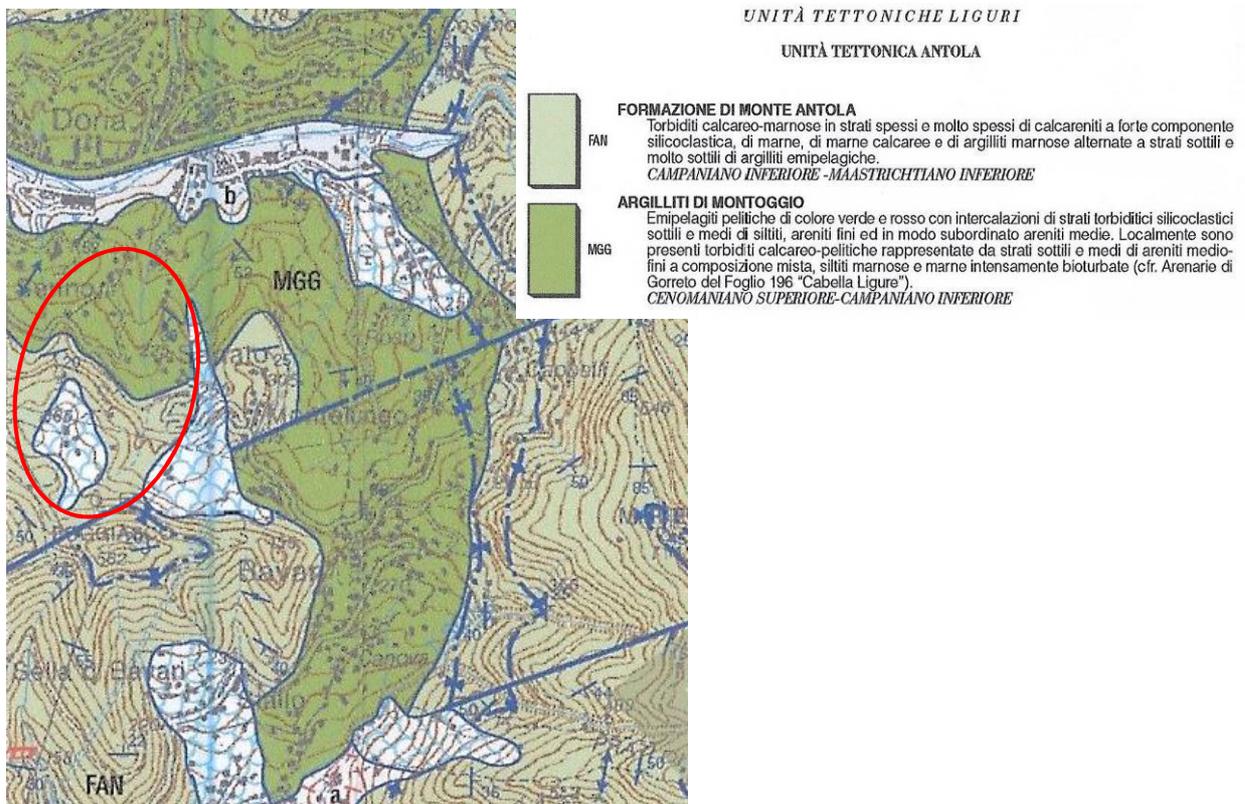


Figura 14: - Stralcio CARG Foglio 214 - Bargagli.

La Formazione del Monte Antola costituisce la litologia più rappresentativa dell'intero bacino del Bisagno. Si tratta di rocce sedimentarie derivanti dalla diagenesi di materiali depositatisi per fenomeni complessi detti "correnti di torbida" in ambito di conoide sottomarina e per questo motivo sono dette anche torbiditi o flysch (dal termine tedesco



COMUNE DI GENOVA

che indica depositi di rapido e caotico accumulo). È costituita da alternanze di strati di calcare grigio scuro o grigio azzurro, intercalati a calcareniti nocciola chiaro o beige, a marne calcaree ed argilliti grigie scure di spessore da 1 a 2 m e talvolta superiore. La base dei banchi è formata da calcareniti e sabbie calcaree che passano verso l'alto a marne e marne argillose. In relazione alle diverse fasi tettoniche la formazione si presenta variamente piegata con giacitura piuttosto variabile. Si può apprezzare in affioramento l'aspetto dei calcari marnosi: grigio chiari, intercalati a livelli secondari argillitico-marnosi, talora dall'aspetto sbracciato ovvero palesanti una forte fissilità in lamine e straterelli anche sub-centimetrici;

L'ammasso roccioso è generalmente interessato da un grado di alterazione medio basso e da una fratturazione secondo diversi ordini di discontinuità. Questi sistemi di fratture intersecandosi con i giunti di strato isolano blocchi litoidi, di dimensioni anche metriche, disarticolati dall'ammasso roccioso e potenzialmente instabili.

Alla base dei Calcari del Monte Antola si trovano sedimenti di natura argillosa appartenenti alle Argilliti di Montoggio; si tratta di una successione ritmica di materiali di origine emipelagica avente granulometria variabile da molto fine – argilliti, peliti – a medio fine nel caso di siltiti e arenarie.

L'ammasso è generalmente interessato da una fitta stratificazione e talvolta da condizioni di scistosità e laminazione di tipo ardesiaco, localmente deformata da pieghe. Il colore è policromo e varia localmente da rosso vinaccia a verde (livelli varicolori) a talvolta grigio plumbeo o nerastro, degradante verso un marrone rugginoso nelle porzioni più alterate e ossidate.

Il complesso geologico descritto è stato coinvolto dall'orogenesi appenninica e presenta motivi tettonici associati ad uno stile plicativo, caratterizzato da diverse fasi deformative che hanno prodotto un'estrema variabilità di giaciture, intensa fratturazione nei materiali a prevalente comportamento fragile e marcata scistosità nei materiali a comportamento duttile. La zona, inoltre, è caratterizzata da un'attività tettonica recente (Plio-Quaternaria) che ha fortemente influenzato l'evoluzione morfologica dell'area. In generale la ripresa del sollevamento della catena, accompagnata da un suo inarcamento e da una tettonica fragile espressa da lineamenti fra loro subortogonali (NNE-SSW e WNW-ESE), ha determinato un modello strutturale configurato a blocchi con dislocazioni indipendenti. Si può constatare che alle principali linee tettoniche corrispondono le anomalie del reticolo idrografico nonché l'affioramento dei termini stratigraficamente inferiori della serie dei terreni presenti.

3.4 Idrogeologia

La circolazione sotterranea avviene in funzione delle caratteristiche di permeabilità dei vari livelli stratigrafici.



COMUNE DI GENOVA

I terreni di copertura del substrato roccioso sono contraddistinti da una permeabilità primaria (per porosità) di grado variabile in relazione alla pezzatura e percentuale degli elementi lapidei costituenti lo scheletro ghiaioso.

Nel caso in esame si distinguono due tipologie di terreno, spesso interdigitate secondo geometrie talvolta caotiche; si tratta di materiali di origine colluviale, generalmente sovrapposti ai terreni di natura eluviale (*“eluvio”* o *“cappellaccio di alterazione del substrato”*). Al primo caso appartengono i potenti accumuli detritici generati dalla disgregazione dei litotipi in posto e dal conseguente trasporto gravitativo lungo il versante, anche ad opera delle acque ruscellanti; nel secondo caso i terreni di copertura derivano direttamente dall'alterazione chimico fisica del substrato sottostante e non subiscono la componente di movimento lungo il pendio.

La circolazione subcorticale delle acque è dunque fortemente influenzata dalla tipologia dei terreni attraversati, con gradi di permeabilità variabili da medio-alti nei materiali colluviali a comportamento più granulare verso gradi medio-bassi nelle coltri eluviali di natura prevalentemente coesiva.

Si determinano quindi condizioni di elevata anisotropia, sia verticale che laterale, controllate inoltre dalla topografia e dall'estensione del bacino idrogeologico a monte.

Anche per quanto riguarda gli ammassi rocciosi è fondamentale discriminare i differenti comportamenti idrogeologici delle Formazioni dei Calcari del Monte Antola e delle Argilliti di Montoggio.

La prima è classificata come permeabile *“per fratturazione e localmente per carsismo”* mentre la seconda è considerata *“semipermeabile per fratturazione”*.

Le litologie caratterizzate da elevata permeabilità per fratturazione sono spesso sede importanti acquiferi all'interno dei quali i circuiti idrici sono condizionati dall'andamento e dalla persistenza delle famiglie di discontinuità presenti. Nelle litologie prevalentemente argillitiche la circolazione lungo le discontinuità è invece influenzata dai fenomeni di alterazione a carico dei minerali argillosi che, trasportati dalle acque, tendono ad occludere le discontinuità rallentando progressivamente e talvolta interrompendo la circolazione idrica.

I Calcari del Monte Antola, in posizione geometricamente più elevata, sono in contatto stratigrafico e/o tettonico con la sottostante formazione delle Argilliti di Montoggio e rappresentano il bacino di alimentazione dell'acquifero sotterraneo.

In tale contesto accade che durante le precipitazioni intense, ma soprattutto a seguito di prolungati periodi piovosi, le acque di infiltrazione permeano in profondità attraverso i Calcari e trovano all'interfaccia con le argilliti un naturale ostacolo al loro proseguimento verso valle. Le acque sotterranee quindi, non potendo proseguire, tendono a risalire verso la superficie definendo condizioni di elevata imbibizione idrica nelle sovrastanti coperture eluvio-colluviali fino talvolta ad intersecare la topografia dando luogo a sorgenti puntuali o, talvolta, a veri e propri fronti sorgivi.

L'imbibizione delle coltri limoso-argillose da parte delle acque d'infiltrazione è responsabile di due differenti fenomeni negativi; da un lato si assiste allo *“scadimento”* delle proprietà tecniche dei materiali (peraltro già mediocri) ed al loro appesantimento



COMUNE DI GENOVA

che, insieme, concorrono di frequente al “collasso” di un determinato volume di terreno lungo una o più superfici di scorrimento, generalmente prossime al tetto del substrato. Tale fenomeno di dissesto gravitativo è esasperato lungo le scarpate antistanti i corsi d’acqua a causa dell’azione erosiva e di scalzamento del piede da parte delle acque incanalate.

L’altro elemento negativo riguarda le acque meteoriche ruscellanti che, impossibilitate ad infiltrarsi in terreni già saturi o prossimi alla saturazione, si riversano interamente in superficie dando luogo ad estesi e intensi fenomeni di erosione areale e concentrata, con conseguente incremento del trasporto solido verso il fondovalle.

4. ESAME DEI DISSESTI E IPOTESI PROGETTUALI

Senza entrare nel merito delle specifiche criticità rilevate lungo l’asta del Rio Bruscio, ampiamente trattate e dettagliate all’interno della *Relazione Tecnico Illustrativa R01*, si vuole di seguito sintetizzare le principali tipologie di dissesto in atto e le ipotesi progettuali previste per il ripristino o comunque per la minimizzazione del rischio idrogeologico.

Di seguito si riporta una breve sintesi delle problematiche più ricorrenti e delle scelte tecniche per la mitigazione dei fenomeni.

4.1 Erosione spondale e di fondo alveo

Alcuni criteri di classificazione dei torrenti fanno riferimento al trasporto solido in atto nel corso d’acqua ed ai fenomeni ad esso collegati. La teoria proposta da *De Horatiis (1930)*, prevede la suddivisione dei torrenti in due categorie: *torrenti in fase di erosione* e *torrenti in fase di trasporto*. Tralasciando momentaneamente la seconda categoria si può affermare che i torrenti in erosione sono quelli in cui l’energia della corrente è superiore a quella necessaria per trasportare a valle i materiali provenienti da monte e dai versanti e viene quindi anche utilizzata per erodere il letto, in modo da saturare la capacità di trasporto.

L’erosione può essere a prevalente componente verticale (erosione del fondo) ed in questo caso si parla propriamente di torrenti in fase di scavo, od orizzontale (erosione delle sponde). Nel caso in esame, il Rio Bruscio rientra a pieno titolo nella casistica di torrenti in fase di erosione e nello specifico di erosione a prevalente componente verticale.

Le molteplici ispezioni lungo il bacino del Rio hanno permesso di stabilire che la fase erosiva preponderante interessa il fondo alveo causando l’approfondimento del letto e, indirettamente, il franamento delle scarpate come conseguenza dello scalzamento al piede.



COMUNE DI GENOVA

Il fenomeno dell'erosione spondale è sempre causato dall'azione meccanica e dilavante delle acque, e del trasporto solido ad esse associato, ma interessa soprattutto le zone con corrente veloce di estradosso, nei tratti curvilinei dell'alveo (anse).

4.1.1 Scelte progettuali

L'erosione al fondo, che determina l'instabilità delle pendici, può essere minimizzata mediante il consolidamento del letto del corso d'acqua, essenzialmente in due modi: *riducendo l'azione erosiva della corrente o rendendo resistente il letto del torrente*. Nel primo caso gli interventi classici portano alla diminuzione della pendenza del fondo mediante la cosiddetta *sistemazione a gradinata*, ottenuta con *briglie* (o *soglie*) di consolidamento. Nel secondo caso la corazzatura dell'alveo viene realizzata mediante la cosiddetta *sistemazione a cunetta*, che consiste nel rivestire l'alveo totalmente o solo in parte con materiale che resista all'azione erosiva della corrente, modificando anche, talvolta, la forma della sezione.

Per quanto riguarda invece l'erosione a prevalente componente orizzontale è necessario intervenire con *opere di protezione spondale*.

Le ipotesi di messa in sicurezza e ripristino della funzionalità del Rio Bruscio sono state volutamente ricercate nell'ambito dell'ingegneria naturalistica e delle sistemazioni idraulico-forestali, prediligendo l'impiego di materiali naturali reperibili in situ, in alternativa alle classiche strutture in c.a., tecnica utilizzata anche per la sistemazione dell'asta del Rio Rosata.

Le opere prescelte per la minimizzazione dell'erosione al fondo alveo mirano essenzialmente alla riduzione della velocità di flusso della corrente mediante l'inserimento di briglie e soglie da realizzarsi tramite impiego di *massi cementati* (o a secco) ovvero con *strutture di gabbioni in pietrame*. Tali opere saranno preferibilmente inserite laddove il profilo del corso d'acqua presenta già dei salti naturali.

La scelta dei gabbioni in pietrame ben si adatta al contesto in esame, in cui le caratteristiche del terreno di fondazione sono tali che si possono verificare piccoli cedimenti o assestamenti, o limitati movimenti delle sponde. In questo caso la struttura elastica della briglia e/o delle arginature consente sensibili deformazioni senza che si arrivi a rottura, cosa che potrebbe altrimenti verificarsi in una struttura rigida, a meno che non si consolidi il terreno di fondazione o le sponde con opportuni interventi strutturali.

L'adozione della cunetta di fondo è invece da prediligersi nelle zone in cui l'azione meccanica delle acque è amplificata dai salti naturali e/o artificiali ed assolve la funzione di smorzamento delle acque di caduta. In taluni tratti sarà prescelta anche come ripristino di antiche plateazioni non più funzionali. La sistemazione del fondo potrà avvenire sempre mediante rivestimento in pietrame (eventualmente cementato) ovvero tramite materassi in gabbioni (tipo Reno).



COMUNE DI GENOVA

Le opere di protezione spondale prescelte hanno la duplice funzione di prevenzione nei confronti dello scalzamento al piede della scarpata e di contenimento dei terreni costituenti la scarpata stessa.

Al fine di minimizzare l'effetto di scalzamento le opere di protezione dovranno essere sottoposte rispetto all'attuale quota di fondo alveo.

Anche in questo caso la scelta tipologica adottata vede un largo impiego dei gabbioni in pietra, disposti su fila singola o su file sovrapposte con svariate geometrie, e l'adozione di scogliere in massi cementati e non.

4.2 Sovralluvionamento e vegetazione infestante

In alcuni tratti, prevale una condizione di sovralluvionamento che determina un generale innalzamento della quota di fondo ed una conseguente diminuzione della sezione idraulica utile per lo smaltimento degli eventi di piena.

A tale problematica è spesso associata la presenza di specie vegetali infestanti sia in alveo sia lungo le scarpate che concorre alla riduzione delle portate utili ed al rischio di ostruzione delle tombature poste più a valle sul Rio Rosata. I numerosi dissesti puntuali causati dallo sradicamento di alberi di medio-grande fusto lungo le scarpate possono ragionevolmente ampliarsi per l'azione erosiva delle acque di corrivazione e coinvolgere porzioni sempre più ampie di terreno.

Per l'inserimento delle strutture di protezione suddette è previsto, ove necessario, un taglio vegetazionale e selettivo degli alberi che versano in condizioni di equilibrio precario.

4.2.1 Scelte progettuali

Gli interventi per il controllo dell'erosione sopra menzionati assolveranno anche funzione di riduzione del trasporto solido verso valle, trattenendo il materiale trasportato dalla corrente. In particolare le strutture che meglio si prestano a questa finalità sono le *briglie di trattenuta* che generalmente vengono realizzate a valle di uno slargo naturale o artificiale che assolve funzione di vasca di laminazione.

Queste opere in genere hanno una funzione limitata nel tempo: quella di eliminare temporaneamente gli inconvenienti dovuti al trasporto solido finché non si è intervenuti a monte eliminando o riducendo la produzione e il rilascio di materiale con interventi di sistemazione sui versanti in cui è in atto il degrado o lungo il corso d'acqua nei tratti in erosione. La loro realizzazione crea infatti un volume, disponibile per la trattenuta del materiale solido, che viene gradualmente riempito fino all'esaurimento. Un accorgimento importante per prolungare la durata e la funzionalità dell'opera è quello di garantire l'accessibilità ai comuni mezzi meccanici (camion, escavatori, mezzi agricoli, etc) tramite i quali si provvederà alla periodica asportazione del materiale accumulato



COMUNE DI GENOVA

(che può essere utilizzato come inerte per costruzione) ed agli eventuali interventi di manutenzione.

Oltre all'intercettazione del materiale solido da monte, in questi settori a medio-bassa pendenza può rivelarsi utile la sistemazione dell'alveo mediante *cunetta di fondo* che in questo caso ottempera non tanto la funzione di protezione dall'erosione quanto di incremento della velocità di deflusso, a scapito del deposito.

4.3 Dissesti in scarpata

Gli interventi di sistemazione dei versanti sono rivolti ad eliminare i dissesti prodotti sia dall'erosione, concentrata e localizzata, sia dai movimenti franosi.

Dal punto di vista dei dissesti e quindi degli interventi di sistemazione che gli stessi richiedono, le tipologie di frane riscontrate nell'ambito del bacino del Rio Rosata, possono essere divise in: *frane superficiali per erosione al piede* e *frane superficiali o di disaggregazione*.

Le frane superficiali per scalzamento al piede sono provocate, come sopra descritto, dall'azione erosiva che determina l'abbassamento del fondo ed innesca il dissesto al piede, che poi tende a propagarsi verso l'alto.

L'altra tipologia riscontrata percorrendo l'alveo, seppur decisamente meno frequente, è quella delle frane superficiali di disaggregazione che manifestano l'azione erosiva areale esercitata dalle acque meteoriche e dal ruscellamento superficiale diffuso o concentrato. Molto spesso questo tipo di dissesto evolve da preesistenti superfici, denudate ad esempio dalle suddette frane per erosione.

4.3.1 Scelte progettuali

Come già anticipato l'opera di prevenzione più adeguata a prevenire tale fenomenologia consiste nella realizzazione di una difesa spondale con funzione di controllo dell'erosione e di sostegno dei terreni retrostanti. A tal proposito si conferma che, per le sue caratteristiche intrinseche, è preferibile l'impiego dei gabbioni in pietrame e /o scogliere in massi cementati

Prescindendo dalle cause che hanno determinato le frane, gli interventi di sistemazione lungo le scarpate saranno essenzialmente mirati anche a ridurre e controllare il regime delle acque di corrivazione riportando all'efficienza il reticolo esistente e costruendo, se necessario, una nuova rete artificiale che si integri con la naturale.

Il versante sarà riprofilato e sagomato eliminando dossi e depressioni conseguenti al movimento franoso e rimuovendo le porzioni di materiale in equilibrio precario.



COMUNE DI GENOVA

5. INDAGINI GEOGNOSTICHE PREGRESSE

Da una ricerca bibliografica presso gli archivi dell'Amministrazione Comunale è stato possibile rinvenire le risultanze di una campagna di indagine geognostica condotta nell'estate del 1977 dalla società Ligursonda sas e riportate nella Relazione Geologica a cura del Prof. Alfonso Bellini.

I sondaggi, per un complessivo numero di 24 verticali, sono stati condotti lungo ed in adiacenza alla Via Montelungo, tra le località di S. Eusebio e Bavari. Tipologicamente si tratta di perforazioni eseguite a carotaggio continuo o a distruzione di nucleo.

Nello stralcio cartografico che segue sono indicati alcuni punti d'indagine eseguiti.

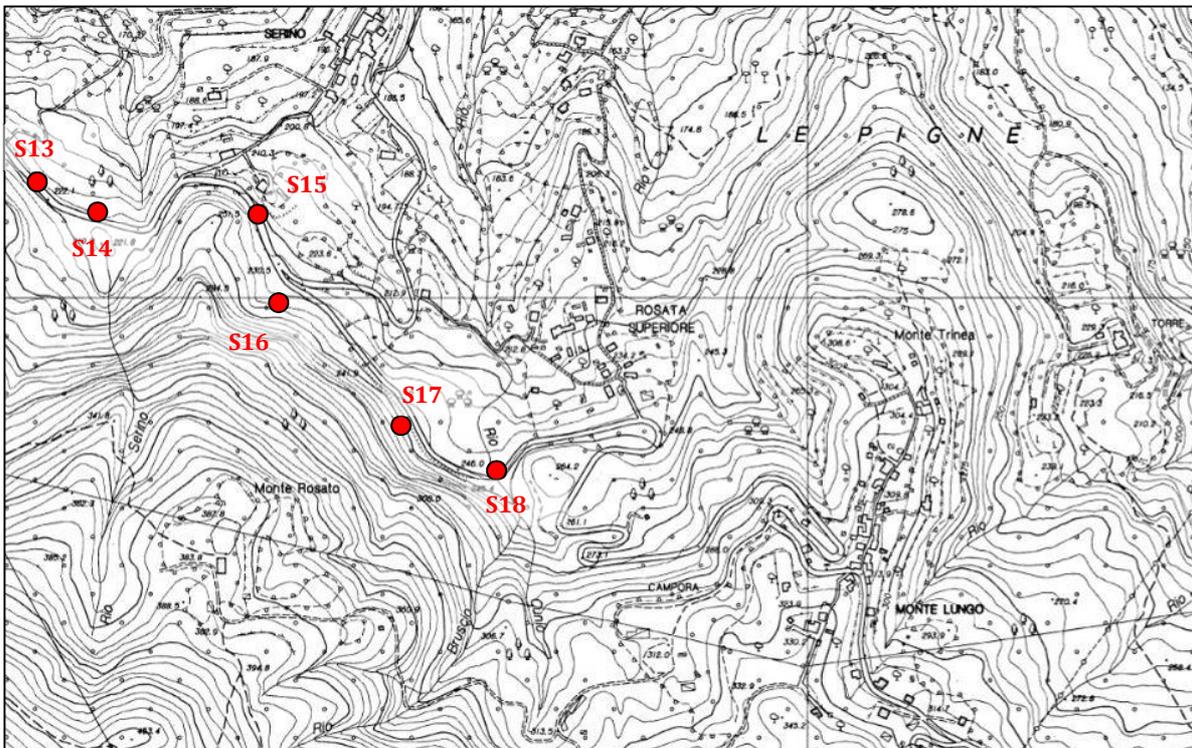


Figura 15 – Ubicazione sondaggi storici.

Taluni sondaggi sono stati attrezzati con tubazione piezometrica per il monitoraggio dei livelli di falda, ma purtroppo ad oggi se ne è persa traccia e non sussistono informazioni recenti circa la soggiacenza degli acquiferi superficiali. A questo proposito si riportano i dati desunti dall'indagine eseguita nel 1977 da cui si evince un'estrema variabilità della profondità dell'acquifero, da meno di 2 metri dal piano campagna fino a circa 10 metri (cfr Figura 16).



COMUNE DI GENOVA

MISURAZIONI d'ACQUA A BAVARI e SANT'EUSEBIO													
	25/7	27/7	29/7	1/8	3/8	5/8	8/8	10/8	12/8	22/8	24/8	7/9	9/9
Sant'Eusebio Tubi ml114													
S ₉	7,00	7,10	7,10	6,60	7,00	6,80	6,80	6,40	7,90	6,50	7,10	6,20	6,40
S ₁₀	3,00	2,80	2,80	1,90	1,80	1,90	1,90	1,90	2,10	1,80	1,80	-	1,70
S ₁₂	12,30	12,10	13,70	12,30	12,00	12,00	12,10	11,80	12,00	11,20	11,00	12,30	12,30
S ₁₃	7,40	7,50	7,50	7,50	8,60	7,60	7,20	7,00	7,20	7,50	7,60	7,10	7,30
S ₁₄	-	-	-	-	9,00	-	-	-	-	9,50	9,50	-	-
S ₁₅	10,60	9,00	10,70	8,80	10,00	10,00	9,80	9,80	10,00	9,20	9,20	9,20	10,10
S ₁₆	4,30	4,20	4,20	3,10	3,90	3,90	3,80	3,70	4,00	1,70	1,70	3,50	3,60
S ₁₇	7,10	7,00	7,10	6,80	7,20	7,20	7,10	6,50	tolto il tubo	-	-	-	-
Bavari Tubi ml 95													
S ₂₀				4,20	4,40	4,40	4,50	4,30	4,80	6,50	6,50	4,80	4,70
S ₂₁					6,80	7,00	6,80	6,50	7,00	6,30	6,60	5,70	6,00
S ₁₉							2,00	2,10	1,50	4,20	4,30	1,20	1,20
S ₂₂									7,10	6,80	6,90	6,60	6,90
S ₂₃													
S ₂₄													2,00

Figura 16: Dati piezometrici storici riferiti all'indagine del 1977

6. INDAGINE GEOGNOSTICA 2018

Nell'ambito della progettazione Definitiva dei lavori di Riassetto del Rio Rosta – Lotto I - si è reso necessario approfondire il livello di conoscenza dei luoghi e delle tipologie di materiali coinvolti.

È stata quindi pianificata ed eseguita una specifica campagna di indagine geognostica, estesa all'intero bacino del Rio Rosata - nel tratto tra via Montelungo e Via Superiore Rosata – finalizzata alla rappresentazione di dettaglio delle forme morfologiche del terreno ed alla definizione delle caratteristiche litostratigrafiche e tecniche dei materiali terrigeni e litoidi.

La morfologia dei luoghi e la presenza di una diffusa ed omogenea copertura boschiva presso i terreni adiacenti l'alveo del Rio Rosata hanno influenzato la scelta riguardo la tipologia di indagini da eseguire.

In luogo dei classici sondaggi a carotaggio continuo, che avrebbero comportato l'apertura di piste di cantiere per la movimentazione di attrezzature e la disponibilità di approvvigionamento idrico, sono state predilette tecniche di indagine meno invasive e onerose che hanno inoltre permesso di coprire in modo piuttosto omogeneo ed



COMUNE DI GENOVA

esaustivo l'intero bacino idrografico coinvolto dalle opere previste. Ciononostante, in ragione della morfologia aspra dei luoghi, per alcuni settori non è stato possibile prevedere nessun tipo di approfondimento, rispetto al quadro desunto dal rilievo di campagna condotto in situ.

Nel dettaglio sono state eseguite le seguenti attività:

- ✚ Rilievo planoaltimetrico di dettaglio finalizzato alla formazione di adeguata cartografia e modelli digitali del terreno;
- ✚ Esecuzione di n. 10 prove penetrometriche dinamiche ed elaborazione dati;
- ✚ Esecuzione di indagine geofisica mediante predisposizione di n. 6 stendimenti di sismica a rifrazione con onde di compressione;
- ✚ n. 11 acquisizioni mediante tomografo digitale, comprensive di elaborazione dati;
- ✚ esecuzione di n. 6 pozzetti geognostici mediante escavatore e restituzione di stratigrafia di dettaglio desunta dagli scavi;

L'ubicazione ed i dettagli delle indagini condotte sono stati collezionati in specifici report, allegati alla presente Relazione.

7. MODELLO GEOLOGICO-GEOTECNICO

7.1 Modello geologico

Dal punto di vista qualitativo i materiali detritici di accumulo gravitativo, lungo le sponde ed in alveo, sono caratterizzati da una struttura caotica in cui prevale uno scheletro litoide di pezzatura grossolana-molto grossolana che talvolta si identifica in elementi plurimetrici completamente disarticolati dal substrato di appartenenza. La natura degli elementi litoidi è sempre riferibile alla formazione dei *Calcari Marnosi di Monte Antola* e alle *Argilliti di Montoggio*.

La grande quantità di alluvioni grossolane lungo l'alveo del rio Rosata e dei tributari rio Cunio-rio Bruscio testimonia l'importante azione erosiva delle acque a carico dei terreni spondali e del fondo che, dilavati della matrice fine, cedono lo scheletro grossolano che si movimentava come trasporto solido in rotolamento sul fondo.

I calcari marnosi riscontrati in affioramento nella parte superiore del bacino si presentano in condizioni di elevata fratturazione e medio alta alterazione, con fratture beanti spesso sigillate da materiale di riempimento limo-argilloso.



COMUNE DI GENOVA

L'aspetto è massivo, geometricamente si identificano bancate sub metriche-metriche generalmente intervallate da sottili livelli di argillite-pelite; Il colore è prevalentemente grigio con sfumature ocra-beige nelle porzioni alterate ed ossidate.

L'assetto giaciturale è rappresentativo di uno stato deformativo duttile-fragile che si manifesta in forme plicative e condizioni di fratturazione secondo diversi sistemi di discontinuità. Il rilevamento geomeccanico condotto su porzioni di ammasso roccioso affiorante immediatamente a monte ed a valle della Via Montelungo ha permesso di definire una giacitura della stratificazione piuttosto variabile ma con una generale tendenza secondo una direzione compresa tra N10 e N110, immersione E-S e angoli di inclinazione 15-30°. Sono inoltre presenti almeno 3-4 ordini di discontinuità che, intersecandosi tra loro e con i giunti di strato, isolano cunei litoidi talvolta in equilibrio precario per *toppling* o per scivolamento planare.

Le argilliti di Montoggio sono generalmente presenti in forma molto alterata e con tonalità cromatiche estremamente cangianti da grigio-nero a verde-rosso, a conferma della presenza di *livelli varicolori* che contraddistinguono tale formazione.

Negli orizzonti a prevalente componente argillitica l'aspetto dell'ammasso roccioso è marcatamente scistoso, con evidenti laminazioni e locali caratteristiche ardesiache mentre i livelli più competenti, generalmente di spessore sub metrico e di natura marnoso-arenacea, mostrano segni di deformazione fragile e relitte forme di "boudinage".

L'assetto geometrico delle Argilliti di Montoggio è estremamente variabile in ragione di un elevato stato deformativo di tipo duttile registrato dalla roccia durante i sovrascorrimenti tettonici conseguenti alle fasi orogenetiche Alpine ed Appenniniche. Per tale ragione non è stato possibile acquisire misure di giacitura sufficientemente attendibili.

Il modello geologico proposto è rappresentato graficamente in alcune sezioni geologiche trasversali rispetto all'asta idrica ed ubicate in differenti settori, in corrispondenza delle opere principali a progetto.

Dal punto di vista idrogeologico non sono disponibili molti dati attendibili circa la soggiacenza della falda acquifera. A titolo conoscitivo, durante l'esecuzione delle prove penetrometriche nei settori B-C-D è stata rilevata la presenza di acqua nel terreno ad una profondità di circa 3.50-5 metri dal piano campagna.

La struttura idrogeologica di riferimento è quella già richiamata nel corso dei precedenti paragrafi e consiste nella *soglia di permeabilità negativa* impostata al contatto tra la formazione permeabile dei calcari o dei terreni di copertura e quella semimpermeabile delle argilliti.



COMUNE DI GENOVA

Nel corso dei sopralluoghi sono state rilevate locali situazioni di emergenze idrica in corrispondenza di alcune scarpate naturali e altrove condizioni di elevata imbibizione negli accumuli di coltre.

Delle stratigrafie presenti a corredo dell'indagine, redatte dal Prof. Bellini, le più prossime all'area interessata dalla progettazione in epigrafe sono quelle dei sondaggi S17 ed S18, pertinenti sondaggi eseguiti in adiacenza alla Via Montelungo, laddove questa interseca i rii Bruscio e Cunio.

Tali sondaggi, rispettivamente profondi 11 m e 10 m, reperiscono immediatamente il substrato calcareo, anticipato da uno spessore di circa 2-3 m di cappellaccio di alterazione. Nel sondaggio S17 è evidente il contatto stratigrafico/tettonico tra i calcari di Monte Antola e le sottostanti Argilliti di Montoggio, alla profondità di 7 m dal piano campagna.

Nel seguito, si propone la modellazione geologica dei terreni, in termini di assetto litostratigrafico desunto dai dati emersi dall'indagine e riscontrati dal rilevamento in situ. L'ulteriore dettaglio della modellizzazione proposta è rappresentato nelle sezioni geologiche allegate alla presente Relazione per quanto concerne il settore di interesse.

7.1.1 Settore AA

La cartografia a corredo del PdB evidenzia in questo settore la presenza di accumuli di materiale grossolano di origine gravitativa, di spessore superiori a 3 metri, che identificano un fenomeno di frana attiva di tipo complesso. Tale comparto si estende dalle pendici orientali del M.te Poggiasco degradando verso valle in direzione NE a coinvolgere un ampio tratto della Via Montelungo, fino alla sua intersezione con la Via Serino.

I diversi sopralluoghi condotti lungo l'alveo confermano tale modello e permettono di riscontrare solo sporadici affioramenti delle litologie di substrato, obliterate generalmente da spessori metrici di materiale caotico molto grossolano e da massi ciclopici provenienti dal bacino di monte.

Lungo il Rio Bruscio (AA), per una distanza di circa 50-60 metri dalla Via Montelungo, sono presenti testimonianze di un substrato roccioso di tipo calcareo (formazione M.te Antola) mentre proseguendo verso valle affiorano sporadicamente lungo le sponde ed in alcuni tratti d'alveo le Argilliti di Montoggio, in forma molto alterata e con i caratteristici livelli varicolori.

Lo stendimento di sismica a rifrazione condotto nella parte alta del **settore AA** conferma uno spessore di coltre di circa 3 metri di spessore, sovrapposto ad un substrato litoide rigido.



COMUNE DI GENOVA

7.2 Modello geotecnico

Le risultanze dell'indagine geognostica di cui sopra oltre ad avere carattere litostratigrafico permettono di ricavare informazioni circa le caratteristiche di resistenza dei materiali indagati.

Utilizzando le principali correlazioni empiriche disponibili dalla letteratura scientifica e sulla base dell'esperienza della scrivente Struttura Geotecnica e Idrogeologia, si propone di seguito una parametrizzazione geotecnica dei terreni e geomeccanica degli ammassi rocciosi da assumere come modello geotecnico medio per lo sviluppo dei calcoli e delle verifiche strutturali a corredo della progettazione in epigrafe.

Verranno distinti tre macrolivelli ciascuno dei quali omogenei dal punto di vista del comportamento reologico, della natura dei materiali e delle caratteristiche tecniche.

Livello A) Coltri detritiche e detritico-franose grossolane: *Depositi superficiali di materiale a prevalente comportamento granulare, da poco a moderatamente addensati, assimilabili ad una ghiaia eterometrica angolare, poligenica, localmente con blocchi, in scarsa matrice coesiva, anche di origine franosa. La parametrizzazione di questo livello, per affinità di caratteristiche tecniche, possono essere estese anche alle alluvioni grossolane tipiche dell'alveo attivo. Prove di riferimento (Pp1-Pp3-Pp4).*

Peso di volume	: 1.80-1.90 t/mc
Spessore	: plurimetrico
N10 (valori medi)	: 13-29
Nspt (valori medi)	: 10-22
Consistenza (AGI 1971)	: sciolti . moderatamente addensati
Densità relativa (Gibbs & Holtz)	: 70-80%
Coesione non drenata media Cum	: 0.00 kg/cmq

In condizioni drenate

Angolo di Resistenza al taglio medio Φ_m (Sowers 1961)	: 30.75° - 32°
Coesione drenata C'	: 0,00 kg/cmq

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

Peso di volume	: 1.90-1.95 t/mc
Spessore	: plurimetrico
N10 (valori medi)	: 6-7



COMUNE DI GENOVA

Nspt (valori medi)	: 4-5
Consistenza (AGI 1971)	: molle - plastico
Coesione non drenata media Cum	: 0.2-0.30 kg/cmq

In condizioni drenate

Angolo di Resistenza al taglio medio Φ_m (Meyerhof)	: 26° - 27°
Coesione drenata C' (1/20 Cu)	: 0.010-0.015 kg/cmq

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

Comportamento	: coesivo-misto
Peso di volume	: 2.0-2.10 t/mc
Spessore	: 3-5 m
N10 (valori medi)	: 22.3
Nspt (valori medi)	: 17.1
Consistenza (AGI 1971)	: consistente – molto consistente
Coesione non drenata media Cum	: 1.00-1.10 kg/cmq
<u>In condizioni drenate</u>	
Angolo di Resistenza al taglio medio Φ_m (Meyerhof)	: 31° - 32°
Coesione drenata C' (1/20 Cu)	: 0.03 - 0.04 kg/cmq

7.3 Caratterizzazione ammasso roccioso

Per quanto riguarda la classificazione del substrato roccioso si fa riferimento ai dati disponibili provenienti da rilievi geomeccanici condotti sugli stessi litotipi, in analoghi contesti del Bacino del T. Bisagno. Tali parametri sono stati impiegati per la parametrizzazione degli ammassi rocciosi secondo le usuali classificazioni di Bieniawski, Barton, Hoek & Brown.

I valori di resistenza a compressione uniassiale C_0 sono stati assunti previo confronto fra i dati disponibili nella letteratura scientifica o derivanti da prove sclerometriche su parete rocciosa o da prove Point Load e prove di laboratorio geotecnico eseguite su spezzoni litoidi di "carota" prelevate nel corso di sondaggi geognostici eseguiti recentemente in alcuni settori della Via Montelungo e Via Serino.



COMUNE DI GENOVA

7.3.1 Calcari Monte Antola

- Co	20 Mpa (valore medio)
- N° famiglie	3-4
- RQD (valore medio)	55-65%
- Spaziatura	0.5-1 m.
- Apertura	da <1 mm a 5 mm max
- Forma	PR - poco rugosa - JRC:6-8
- Persistenza	1-3 mt
- Riempimento	0.1-1.0 mm max
- Alterazione	PA - poco alterata -
- H2O	U – asciutto/umido
- Giacitura discontinuità	indifferente/sfavorevole -
- Resistenza alterazione	M - media -
- AR disturbato	si

da cui:

Classificazione di Bieniawski:

- BRMR	: 56.62
- RMR corretto	: 54.62
- classe della roccia	: III - mediocre
- peso specifico	: 2.60 t/mc
- coesione	: 2.8 kg/cmq
- angolo di attrito	: 33.31°

Classificazione Hoek & Brown

Per la definizione della resistenza al taglio secondo il criterio di rottura di Mohr-Coulomb, espressa in funzione della coesione c' e dell'angolo di attrito ϕ' , Hoek e Brown hanno suggerito una procedura di calcolo per ricavare un involucro di rottura equivalente di Mohr sul piano τ - σ' . Gli stessi autori propongono anche un'espressione per il calcolo del modulo di deformazione dell'ammasso roccioso.

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



COMUNE DI GENOVA

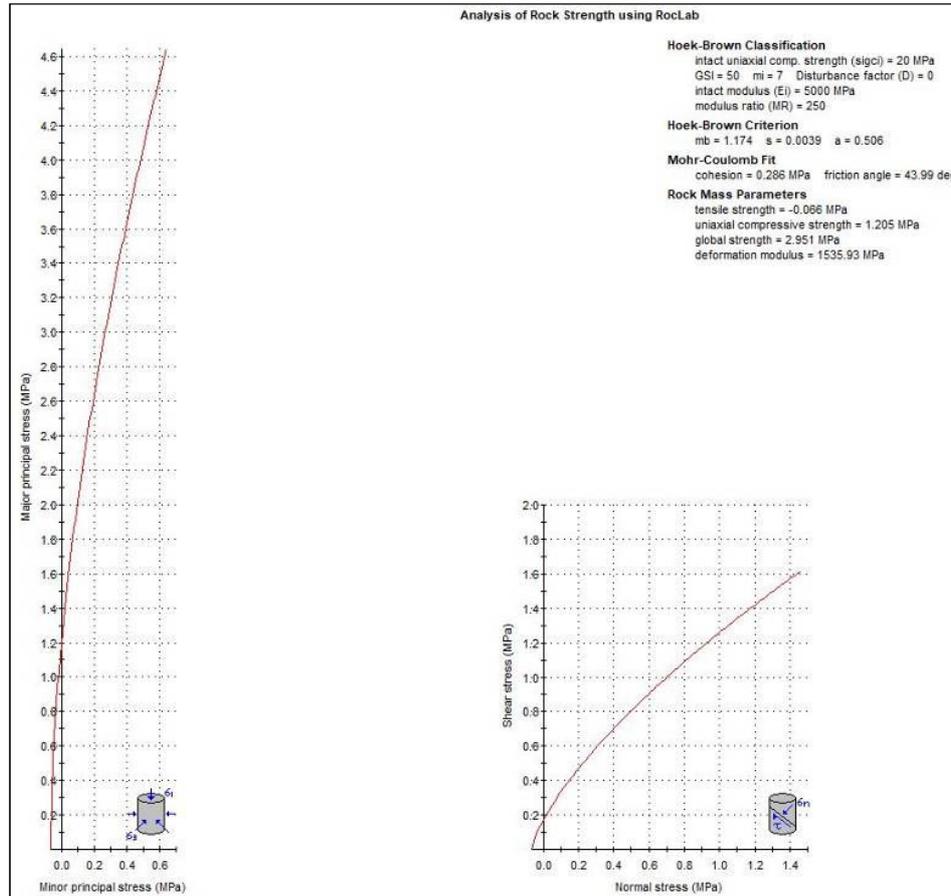


Figura 17: parametrizzazione calcari monte Antola in termini di angoli di attrito equivalente e forze coesive secondo il criterio di Mohr-Coulomb

Angolo di attrito: 43.99 °
Coesione: 0.286 MPa (2.86 kg/cmq)

7.3.2 Argilliti di Montoggio

Per questa tipologia di substrato roccioso, generalmente interessata da un grado di alterazione medio alto e da scadenti proprietà tecniche si ritiene più consona la sola parametrizzazione secondo la teoria Mohr Coulomb sopraesposto.



COMUNE DI GENOVA

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

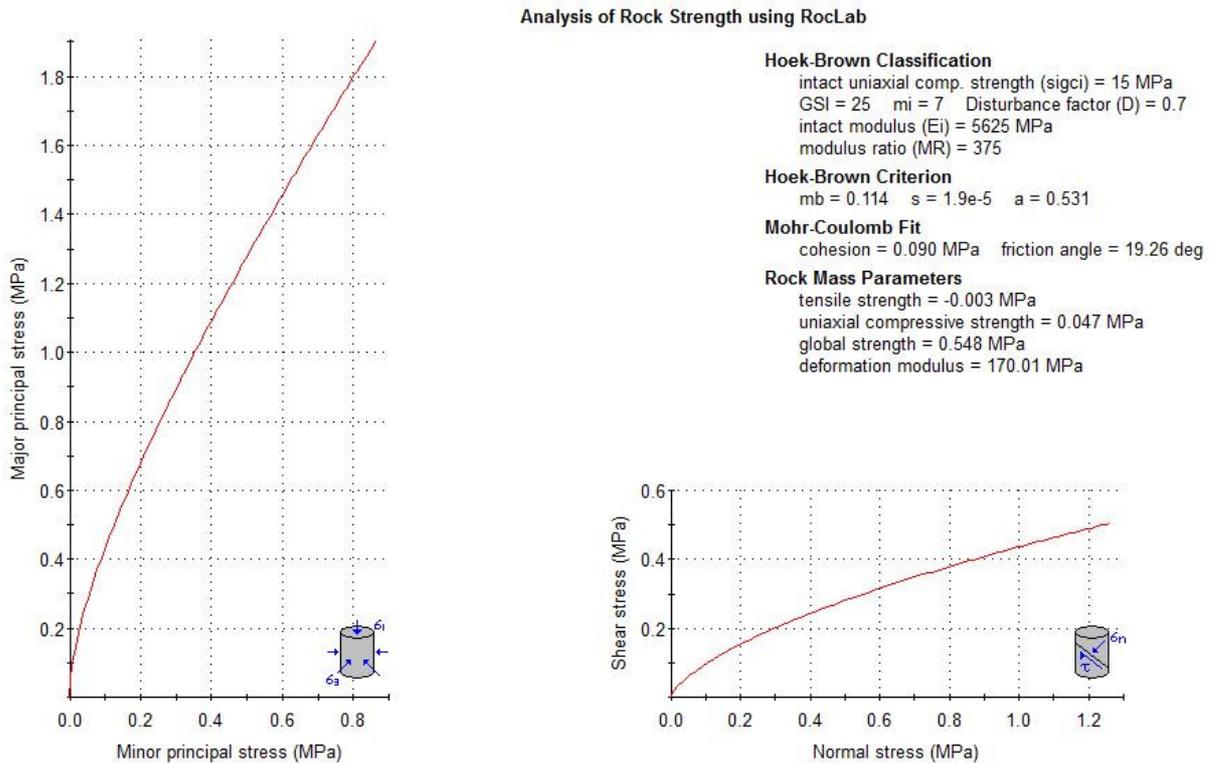


Figura 18: parametrizzazione Argilliti di Montoggio in termini di angoli di attrito equivalente e forze coesive secondo il criterio di Mohr-Coulomb

Angolo di attrito : 19.26 °
Coesione : 0.090 MPa (0.90 kg/cmq)



COMUNE DI GENOVA

8. **PERICOLOSITA' SISMICA**

Nonostante non siano previsti interventi di tipo strutturale per il ripristino idrogeologico-idraulico del bacino del Rio Rosata si vuole proporre di seguito, per completezza documentale, un inquadramento della pericolosità sismica dei terreni coinvolti dalla progettazione come previsto dalle *Norme Tecniche sulle Costruzioni NTC 2018 di cui al D.M. 17.01.2018*.

L'analisi è stata condotta in posizione baricentrica rispetto all'estensione Nord Sud del bacino interessato, in particolare presso il limite di valle del settore C e dell'area camper Tamoia.

I modelli sismo stratigrafici elaborati con la tecnica di analisi dei microtremori hanno permesso di calcolare i valori di **V_{s30} equivalente** per ciascun punto d'indagine. Tale indice, dettagliato nell'allegato alle indagini, appare piuttosto uniforme attorno al valor medio di **500 m/sec**, che definisce, secondo la tabella 3.2. delle NTC2018 la seguente categoria di sottosuolo:

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

Trattandosi di versante mediamente acclive si ritiene adeguato l'adozione della una **classe topografica T2:**

T2: *Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$*

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

Ai sensi della DGR 1362 del 19.11.2010, l'unità urbanistica nella quale ricadono gli interventi in oggetto è classificata in **Zona 3**.

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;
- **Fo** valore max del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;



COMUNE DI GENOVA

- **T_c*** periodo d'inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

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

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

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

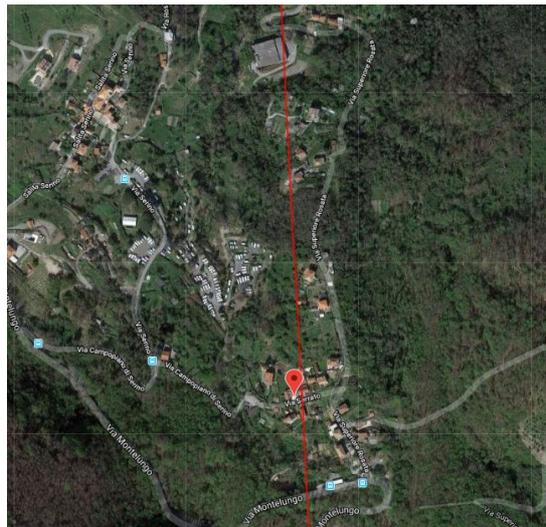


Figura 19: Ubicazione sito ai fini della stima della pericolosità sismica

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 44,441047
longitudine: 9,008799
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 16696 Lat: 44,4477 Lon: 8,9383 Distanza: 5644,751



COMUNE DI GENOVA

Sito 2	ID: 16697	Lat: 44,4503	Lon: 9,0082	Distanza: 1033,190
Sito 3	ID: 16919	Lat: 44,4004	Lon: 9,0119	Distanza: 4526,540
Sito 4	ID: 16918	Lat: 44,3977	Lon: 8,9421	Distanza: 7158,639

Parametri sismici

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

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento:	81	%
Tr:	30	[anni]
ag:	0,025	g
Fo:	2,498	
Tc*:	0,196	[s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	63	%
Tr:	50	[anni]
ag:	0,032	g
Fo:	2,532	
Tc*:	0,212	[s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	475	[anni]
ag:	0,077	g
Fo:	2,526	
Tc*:	0,282	[s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	975	[anni]
ag:	0,101	g
Fo:	2,494	
Tc*:	0,290	[s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:		SLD:	
Ss:	1,200	Ss:	1,200
Cc:	1,520	Cc:	1,500
St:	1,200	St:	1,200
Kh:	0,007	Kh:	0,009
Kv:	0,004	Kv:	0,005
Amax:	0,358	Amax:	0,454
Beta:	0,200	Beta:	0,200

SLV:		SLC:	
Ss:	1,200	Ss:	1,200



COMUNE DI GENOVA

Cc:	1,420	Cc:	1,410
St:	1,200	St:	1,200
Kh:	0,022	Kh:	0,035
Kv:	0,011	Kv:	0,018
Amax:	1,088	Amax:	1,431
Beta:	0,200	Beta:	0,240

9. **CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

La presente Relazione definisce con sufficiente approssimazione il contesto idro-geomorfologico e di pericolosità sismica del bacino del Rio Rosata, nel tratto compreso tra la Via Montelungo e l'immissione nel T. Bisagno. La modellizzazione geologica e geotecnica ipotizzata è finalizzata allo sviluppo del progetto esecutivo nelle sue diverse articolazioni, secondo le "Norme tecniche per le Costruzioni" di cui D.M. 17.01.2018.

In relazione alle criticità riscontrate ed approfondite al Capitolo 4, si ritiene che gli interventi previsti in progetto siano congrui e compatibili sia dal punto di vista tecnico-operativo sia degli aspetti paesaggistico-ambientali e sotto ogni altro aspetto della diagnosi geologica.

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

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

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

- opere idrauliche occorrenti per il miglioramento del deflusso e per la protezione spondale realizzate a bassissimo impatto ambientale e con impiego di materiale reperito in loco;
- ripristino della capacità idraulica mediante riprofilatura delle sponde e asportazione di materiale alluvionale;
- taglio vegetazionale ed apertura di piste di esbosco per l'agevolazione della manutenzione periodica delle opere.



COMUNE DI GENOVA

Allegati:

Allegato 1 Report Indagine Geognostica

Allegato 2 Sezioni geologiche su base stato di progetto

I tecnici

Dott. Geol. Stefano BATTILANA

Dott. Geol. Antonietta FRANZE'

09/2022	PRIMA EMISSIONE	<u>Ing. Anna Fueri</u>	<u>Ing. Marianna Reggio</u>	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

Direttore Geol. Giorgio GRASSANO

STRUTTURA INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile Geol. Stefano Battilana

Committente

ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto

213_04_03

CAP
PROGETTO

Ing. Anna Fueri

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio
Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Progetto IDRAULICO

Ing. Anna Fueri
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia

Ing. Anna Fueri
Ing. Lorenzo Simonetti

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Ing. Anna Fueri
Geol. Stefano Battilana

Computi metrici - Stime

Geom. Giobatta Pagano

Studi Geologici

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Coordinamento per la
Sicurezza
(in fase di
progettazione)

Geom. Marco Terenzio

Intervento/Opera

**MAGGIORI LAVORI DI RIASETTO IDRO-GEOLOGICO E
IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL
RIO ROSATA**

Municipio
IV Val Bisagno

04

N°prog. elab.
4

N° tot. elab.
16

Oggetto della
tavola

RELAZIONE IDRAULICA

Scala

Data

Settembre
2022

Tavola N°

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
17236

Codice PROGETTAZIONE
213_04_03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

R03_E-Idra



COMUNE DI GENOVA

**Programma Operativo P.O.R. F.E.S.R. Liguria (2014-2020),
Obiettivo Tematico 5 “Difesa del Territorio”, Asse 6 Città –**

**MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-GEOLOGICO E
IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL
RIO ROSATA**

PROGETTO ESECUTIVO

R03

RELAZIONE IDRAULICA

Settembre 2022

SOMMARIO

1. PREMESSE	3
2. CRITICITÀ E SOLUZIONI PROGETTUALI	4
3. VERIFICHE IDRAULICHE	5
4. CONCLUSIONI.....	8

1. Premesse

La presente relazione idraulica è redatta a corredo del progetto di “MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA”. In particolare trattasi di lavori di completamento degli interventi già eseguiti e terminati nel Giugno 2021, **nell’ambito del Programma Operativo P.O.R. F.E.S.R. Liguria (2014-2020), Obiettivo Tematico 5 “Difesa del Territorio”, Asse 6 Città.**

L’area oggetto di studio è ubicata nel bacino del Torrente Bisagno, nel quartiere di Struppa, a Genova.



Figura 1: Bacino del Rio Bruscio compreso nell’intervento (Google Earth).

2. Criticità e soluzioni progettuali

L'asta idrica del Rio Bruscio è stata suddivisa in progressive in modo da identificare le aree oggetto di criticità e di intervento.

L'asta del Rio è caratterizzata dal percorso in aree naturali decisamente poco antropizzate, durante i sopralluoghi condotti, sono state riscontrate criticità essenzialmente legate a problematiche di tipo erosivo delle sponde, sovralluvionamento e presenza di detriti in alveo che ostacolano il deflusso normale della piena.

Si è quindi pensato di intervenire attraverso una serie di arginature in gabbioni o massi cementati, riprofilatura delle sponde e alcune briglie trasversali poste in modo da diminuire la velocità della corrente. Sulle sponde sono previsti alcuni tratti in cui saranno realizzati interventi di ingegneria naturalistica, mentre in alveo si procederà a plateare alcuni tratti, soprattutto attraverso massi cementati, in special modo dove è possibile che si verifichi un'erosione del fondo stesso.

Il Rio è stato indagato dalla Provincia di Genova nel Piano di bacino del Torrente Bisagno.

L'area del bacino è pari a 0,073 km², pertanto, secondo il Regolamento Regionale N.1 del 16 Marzo 2016, si classifica come reticolo idrografico minuto.

Il modello idraulico realizzato comprende il tratto del Rio Bruscio da Via Montelungo fino alla confluenza con il Rio Rosata. Esso risulta suddiviso in 16 sezioni trasversali principali, più ulteriori sezioni di dettaglio poste nei punti di singolarità (salti, briglie, soglie, forti restringimenti, etc.).

Le sezioni sono state costruite sulla base del Rilievo Topografico fornito dallo Studio Savoldelli ad Agosto 2018 con l'inserimento degli interventi terminati nel Giugno 2021.

3. Verifiche idrauliche

Per quanto riguarda lo stato attuale è stato costruito un modello geometrico del Rio Bruscio, ponendo le sezioni trasversali nei punti di maggior interesse e tenendo anche conto degli interventi realizzati nel Lotto 1.

Lo stato di progetto è stato poi implementato andando a posizionare delle sezioni idrauliche in corrispondenza dei punti di singolarità, in cui è prevista la realizzazione di briglie o soglie.

Nella figura seguente si riporta la planimetria di stato di progetto con l'ubicazione delle sezioni idrauliche.

Per la verifica dei franchi idraulici di sicurezza si fa riferimento alle indicazioni contenute nell'Allegato 2 del Regolamento Regionale n. 1 del 16 Marzo 2016, il quale afferma che per i tratti di corsi d'acqua del reticolo minuto i più adeguati franchi potranno essere determinati in sede di autorizzazione idraulica sulla base della tipologia dell'opera, del suo inserimento territoriale, delle caratteristiche della corrente e delle potenziali conseguenze in caso di insufficienza al deflusso, prevedendo comunque un valore minimo di 30 cm per le arginature e di 50 cm per ponti, attraversamenti e tombature.

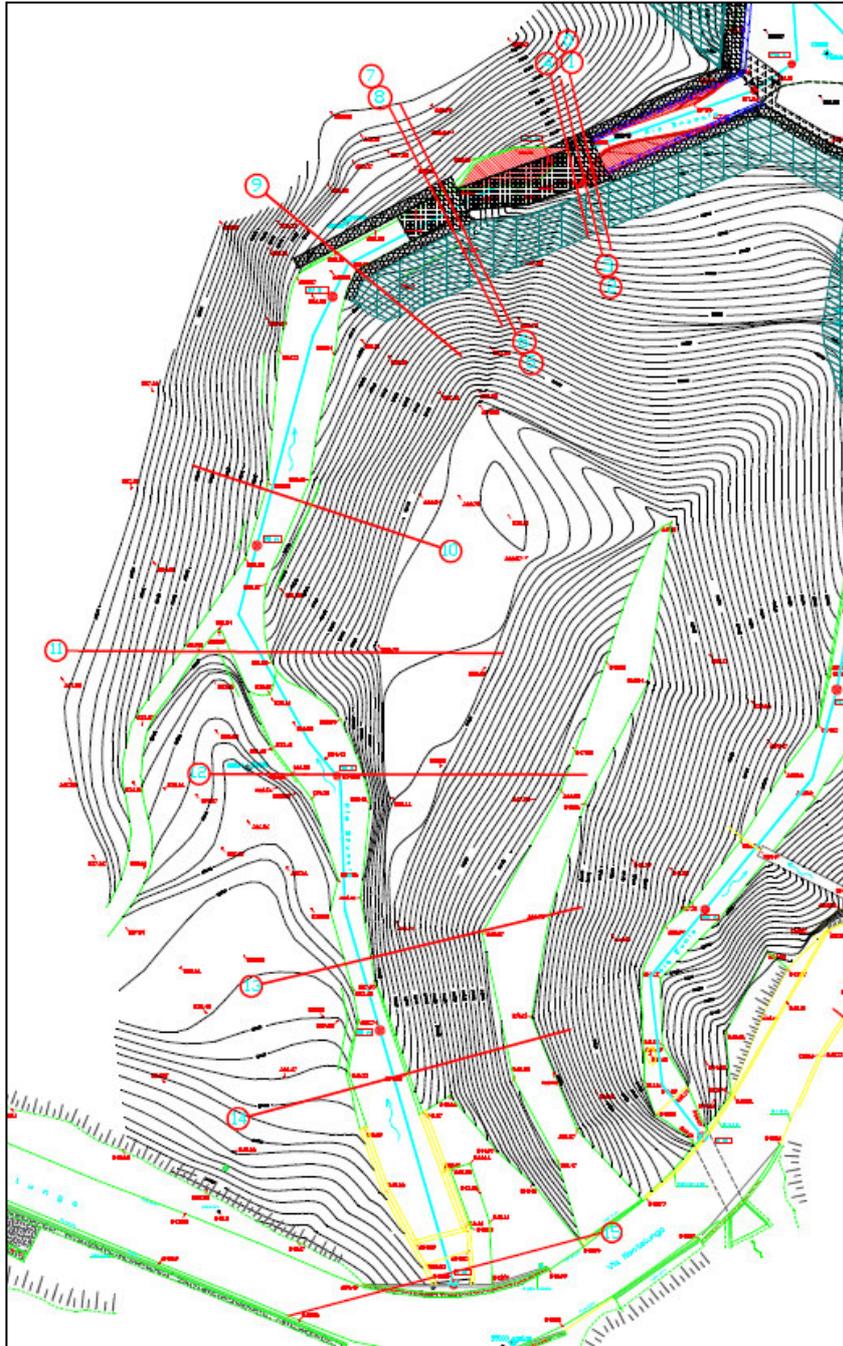


Figura 2: Ubicazione sezioni idrauliche Rio Bruscio (Sezioni principali e sezioni di interesse specifico)

Per quanto riguarda il calcolo della portata di progetto si utilizza la formula presente nelle *Norme di attuazione del Piano di Bacino del Torrente Bisagno*, le quali affermano che “per i corsi d’acqua minori nonché per gli affluenti dei torrenti principali con bacino inferiore a 2 km², salvo diversa indicazione prevista nel Piano, si assume una portata massima ottenuta utilizzando un contributo unitario pari a 40 m³/s per ogni chilometro quadrato di superficie del bacino sotteso”.

La portata Q₂₀₀ da utilizzare ai fini progettuali risulta quindi pari a 3 m³/s.

Per ogni sezione sono state definite le coordinate di ascissa ed ordinata, il coefficiente di scabrezza di Manning (inverso del coefficiente di Strickler) ed il coefficiente di contrazione/espansione dell’alveo. Sono state quindi inserite le condizioni al contorno di monte per i Rii Cuneo e Bruscio e la condizione al contorno di valle per il Rio Rosata.

I risultati della modellazione forniscono i valori di profondità del pelo libero associato alla portata di ogni sezione, il valore di profondità critica, la velocità, l’altezza della linea dell’energia ed il numero di Froude della sezione.

3.1 Risultati Stato Attuale e Stato di Progetto

Le arginature in massi cementati e gabbioni contribuiscono a limitare il potenziale erosivo del Rio sulle sponde e contribuiscono a regolarizzare il deflusso. Sono stati inserite diverse briglie in gabbioni o in massi cementati che provocano uno smorzamento dell’energia della corrente ed una conseguente diminuzione della velocità.

Il coefficiente n di Manning per questo tratto è stato considerato pari a 0.033 s/m^{1/3}, valore tipico di “tratti di corsi d’acqua naturali con salti, rocce o vegetazione anche arbustiva – arborea in alveo.” (Regolamento Regionale 1/2016), tranne in alcune sezioni dove è previsto una plateazione con massi cementati, in corrispondenza della quale il valore del Coefficiente di Manning considerato è

stato pari a $0.028 \text{ s/m}^{1/3}$ (“tratti urbanizzati di corsi d’acqua naturali con argini e/o platee in buono stato”).

In condizioni di stato attuale non si ravvisano problematiche di esondazione della piena, difatti i valori di profondità del pelo libero variano tra 0.13 m e 0.44 m e risultano contenuti dalle sponde in ogni sezione. La pendenza del tratto è piuttosto elevata ed è pari a circa il 20%, difatti i valori di velocità variano in un intervallo compreso tra 2.01 m/s e 6.66 m/s.

In condizioni di progetto i valori di profondità del pelo libero variano tra 0.09 m e 0.41 m e risultano contenuti dalle sponde in ogni sezione, i valori di velocità variano invece in un intervallo compreso tra 1.88 m/s e 6.67 m/s.

Per i risultati completi inerenti tale tratto, sia in forma grafica che tabellare, si rimanda all’ Allegato 1, Verifiche di stato attuale, e all’Allegato 2, Verifiche di stato di progetto. Si può osservare che non vi è una riduzione della velocità massima della corrente, ma, come si può evincere dalle tabelle riportate negli allegati, si verifica una riduzione della velocità media del tratto. La velocità rimane comunque abbastanza elevata a causa della pendenza del Rio.

4. Conclusioni

La presente relazione riguarda lo studio idraulico del Rio Bruscio nel tratto compreso tra Via Montelungo e la confluenza con il Rio Rosata.

Lo studio è stato condotto sulla base del rilievo topografico commissionato dall’ufficio scrivente allo studio Savoldelli e già utilizzato per la progettazione del Lotto 1.

Si è potuto appurare che le problematiche de Rio sono imputabili essenzialmente all’azione erosiva della corrente e non si ravvisano pericoli di esondazione del pelo libero dalle sponde. In tutte le sezioni infatti è rispettato il franco di sicurezza delle arginature di nuova realizzazione nei confronti

della piena duecentennale come da Normativa Idraulica costituita dal Regolamento Regionale 1/2016. Gli interventi costituiti dalle opere trasversali sono pensati per un rallentamento della corrente, che a causa della pendenza del tratto assume valori di velocità abbastanza elevati. Dalla configurazione di progetto è infatti possibile notare come i valori di velocità vengano effettivamente diminuiti a seguito della realizzazione degli interventi.

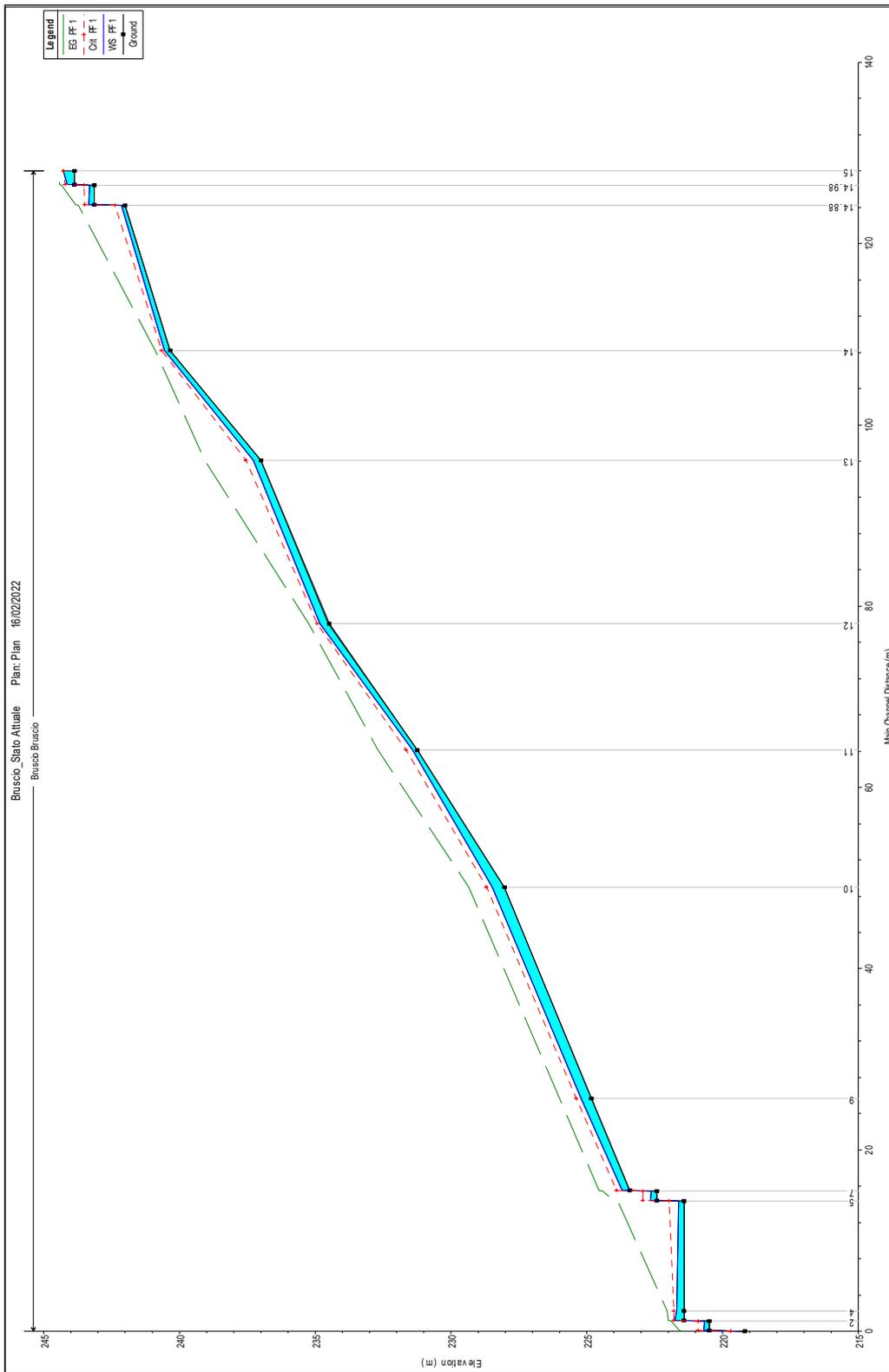
I salti permettono poi la stabilizzazione dell'alveo mediante una pendenza minore di quella attuale e la riprofilatura delle sponde permette una regolarizzazione generale del deflusso della corrente.

Gli interventi previsti contribuiranno pertanto nel loro insieme al rallentamento della corrente ed alla limitazione del processo erosivo in atto, contribuendo inoltre alla regolarizzazione del moto idrico ed allo smorzamento dell'energia.

Il tecnico
Ing. Anna Fueri

ALLEGATO 1
VERIFICHE IDRAULICHE STATO ATTUALE

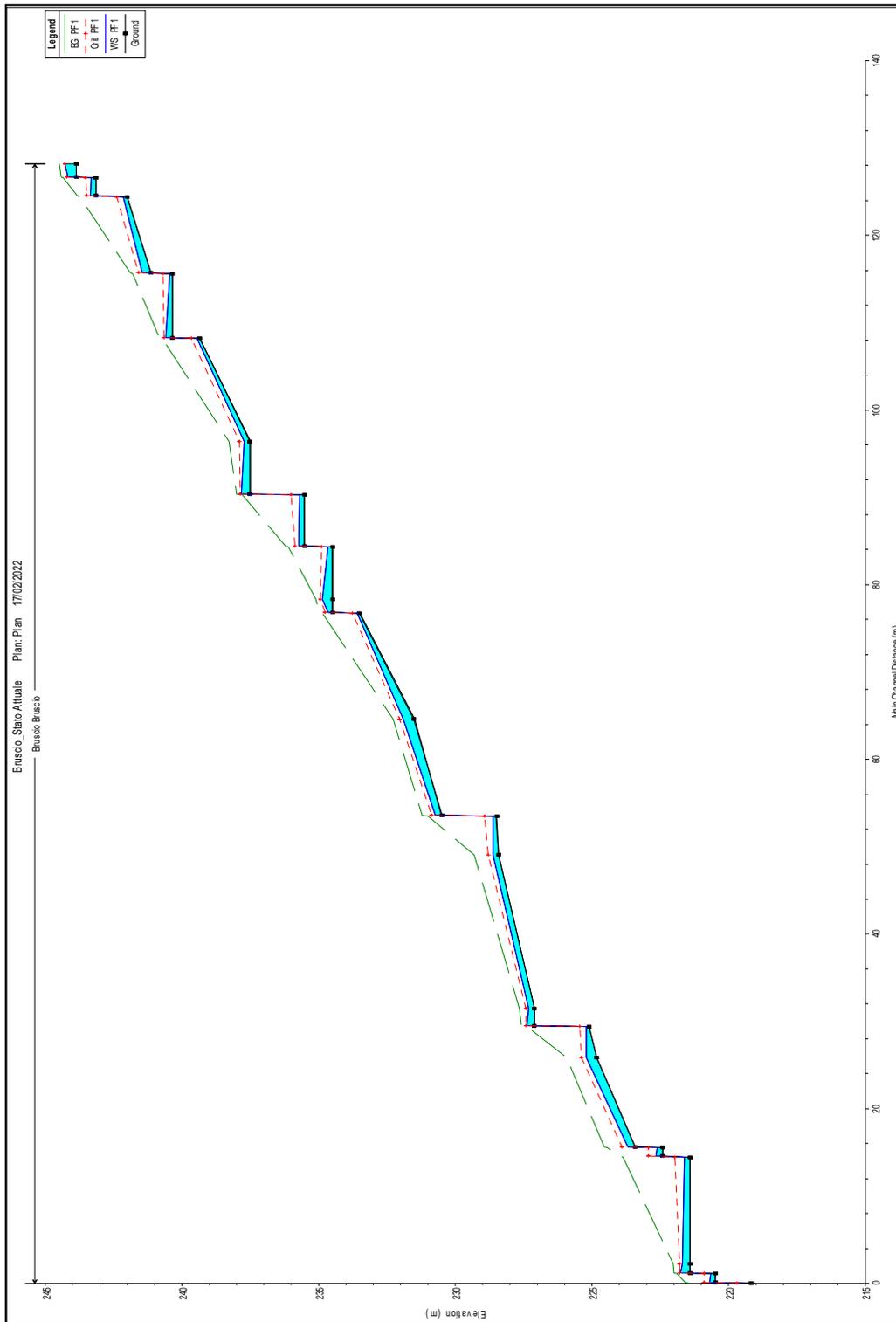
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Bruscio	15	PF 1	3.00	243.85	244.26	244.26	244.47	0.018873	2.01	1.49	3.64	1.01
Bruscio	14.99	PF 1	3.00	243.85	244.14	244.22	244.42	0.041303	2.32	1.29	4.97	1.45
Bruscio	14.98	PF 1	3.00	243.15	243.31	243.52	244.33	0.278954	4.48	0.67	4.22	3.59
Bruscio	14.89	PF 1	3.00	243.15	243.34	243.48	243.84	0.105494	3.12	0.96	5.02	2.28
Bruscio	14.88	PF 1	3.00	242.00	242.13	242.37	243.71	0.564198	5.57	0.54	4.21	4.97
Bruscio	14	PF 1	3.00	240.33	240.54	240.65	240.91	0.069520	2.70	1.11	5.43	1.90
Bruscio	13	PF 1	3.00	237.00	237.26	237.57	239.06	0.429324	5.94	0.51	2.92	4.56
Bruscio	12	PF 1	3.00	234.50	234.82	234.93	235.23	0.106294	2.86	1.05	6.62	2.30
Bruscio	11	PF 1	3.00	231.25	231.41	231.67	232.69	0.340752	5.01	0.60	3.78	4.02
Bruscio	10	PF 1	3.00	228.03	228.47	228.68	229.33	0.147208	4.10	0.73	3.31	2.79
Bruscio	9	PF 1	3.00	224.82	225.19	225.40	225.99	0.138595	3.96	0.76	3.52	2.72
Bruscio	8	PF 1	3.00	223.40	223.68	223.90	224.54	0.145747	4.12	0.73	3.31	2.81
Bruscio	7	PF 1	3.00	222.40	222.62	222.94	224.43	0.367235	5.95	0.50	2.60	4.31
Bruscio	6	PF 1	3.00	222.40	222.65	222.94	224.00	0.237513	5.14	0.58	2.69	3.52
Bruscio	5	PF 1	3.00	221.40	221.61	221.96	223.87	0.484535	6.66	0.45	2.37	4.88
Bruscio	4	PF 1	3.00	221.40	221.70	221.80	222.05	0.043744	2.61	1.15	4.02	1.56
Bruscio	3	PF 1	3.00	221.40	221.76	221.80	222.00	0.023789	2.15	1.40	4.10	1.18
Bruscio	2	PF 1	3.00	220.50	220.66	220.89	221.88	0.343117	4.90	0.61	4.13	4.07
Bruscio	1	PF 1	3.00	220.50	220.68	220.89	221.58	0.150062	4.18	0.72	4.21	3.24
Bruscio	0	PF 1	3.00	219.18	219.40	219.68	221.43	0.440820	6.32	0.47	3.36	5.36



ALLEGATO 2

VERIFICHE IDRAULICHE STATO DI PROGETTO

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Bruscio	15	PF 1	3.00	243.85	244.26	244.26	244.47	0.018873	2.01	1.49	3.64	1.01
Bruscio	14.99	PF 1	3.00	243.85	244.17	244.22	244.42	0.030643	2.25	1.33	4.23	1.28
Bruscio	14.98	PF 1	3.00	243.15	243.31	243.52	244.34	0.281509	4.49	0.67	4.22	3.61
Bruscio	14.89	PF 1	3.00	243.15	243.34	243.48	243.84	0.106194	3.13	0.96	5.02	2.28
Bruscio	14.88	PF 1	3.00	242.00	242.13	242.37	243.71	0.565270	5.57	0.54	4.21	4.97
Bruscio	14.7	PF 1	3.00	241.15	241.46	241.58	241.89	0.080122	2.90	1.03	5.02	2.05
Bruscio	14.6	PF 1	3.00	240.33	240.46	240.68	241.78	0.514751	5.08	0.59	5.01	4.73
Bruscio	14.2	PF 1	3.00	240.33	240.59	240.65	240.83	0.034156	2.16	1.39	5.49	1.37
Bruscio	14	PF 1	3.00	239.33	239.45	239.65	240.71	0.504324	4.99	0.60	5.21	4.68
Bruscio	13	PF 1	3.00	237.50	237.74	237.90	238.28	0.097243	3.27	0.92	4.41	2.28
Bruscio	12.7	PF 1	3.00	237.50	237.82	237.86	238.00	0.028015	1.88	1.59	6.97	1.26
Bruscio	12.6	PF 1	3.00	235.50	235.67	236.00	237.80	0.538259	6.45	0.47	2.72	4.98
Bruscio	12.2	PF 1	3.00	235.50	235.72	235.86	236.22	0.092278	3.15	0.95	4.57	2.20
Bruscio	12.1	PF 1	3.00	234.50	234.64	234.89	236.11	0.466927	5.37	0.56	4.02	4.60
Bruscio	12	PF 1	3.00	234.50	234.87	234.93	235.10	0.045386	2.13	1.41	7.35	1.55
Bruscio	11.7	PF 1	3.00	234.50	234.66	234.76	235.00	0.084871	2.55	1.18	7.44	2.04
Bruscio	11.6	PF 1	3.00	233.50	233.59	233.77	234.88	0.748030	5.03	0.60	6.95	5.48
Bruscio	11	PF 1	3.00	231.50	231.91	232.02	232.28	0.085959	2.67	1.12	6.51	2.05
Bruscio	10.2	PF 1	3.00	230.50	230.72	230.87	231.21	0.107723	3.07	0.98	5.65	2.36
Bruscio	10.1	PF 1	3.00	228.50	228.64	228.94	231.00	0.790293	6.81	0.44	3.36	6.01
Bruscio	10	PF 1	3.00	228.40	228.61	228.79	229.30	0.136404	3.68	0.81	4.17	2.66
Bruscio	9.1	PF 1	3.00	227.11	227.33	227.43	227.65	0.060822	2.53	1.19	5.86	1.80
Bruscio	9.02	PF 1	3.00	227.11	227.40	227.43	227.58	0.024759	1.90	1.58	6.09	1.19
Bruscio	9.01	PF 1	3.00	225.11	225.20	225.44	227.38	1.206274	6.53	0.46	5.12	6.96
Bruscio	9	PF 1	3.00	224.82	225.20	225.40	225.93	0.121800	3.79	0.79	3.55	2.56
Bruscio	8	PF 1	3.00	223.40	223.68	223.90	224.56	0.148683	4.15	0.72	3.31	2.83
Bruscio	7	PF 1	3.00	222.40	222.62	222.94	224.44	0.370505	5.97	0.50	2.60	4.33
Bruscio	6	PF 1	3.00	222.40	222.65	222.94	224.01	0.239388	5.15	0.58	2.69	3.53
Bruscio	5	PF 1	3.00	221.40	221.61	221.96	223.88	0.486846	6.67	0.45	2.37	4.89
Bruscio	4	PF 1	3.00	221.40	221.70	221.80	222.05	0.043461	2.61	1.15	4.02	1.56
Bruscio	3	PF 1	3.00	221.40	221.76	221.80	222.00	0.023550	2.14	1.40	4.11	1.17
Bruscio	2	PF 1	3.00	220.50	220.66	220.89	221.88	0.343117	4.90	0.61	4.13	4.07
Bruscio	1	PF 1	3.00	220.50	220.68	220.89	221.58	0.150062	4.18	0.72	4.21	3.24
Bruscio	0	PF 1	3.00	219.18	219.40	219.68	221.43	0.440820	6.32	0.47	3.36	5.36



09/2022	PRIMA EMISSIONE	Geol. Stefano Battilana	Ing. Anna Fueri	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

Direttore Geol. Giorgio GRASSANO

STRUTTURA INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile Geol. Stefano Battilana

Committente

ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto

213_04_03

CAP
PROGETTO

Ing. Anna Fueri

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Progetto IDRAULICO

Ing. Anna Fueri
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia

Ing. Anna Fueri
Ing. Lorenzo Simonetti

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Ing. Anna Fueri
Geol. Stefano Battilana

Computi metrici - Stime

Geom. Giobatta Pagano

Studi Geologici

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Coordinamento per la
Sicurezza
(in fase di
progettazione)

Geom. Marco Terenzio

Intervento/Opera

MAGGIORI LAVORI DI RIASETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA

Municipio
IV Val Bisagno

04

N°prog. elab. 5
N° tot. elab. 16

Oggetto della
tavola

RELAZIONE FOTOGRAFICA

Scala
Data
Settembre
2022

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Tavola N°
R04_E-
RelFot

Codice MOGE
17236

Codice PROGETTAZIONE
213_04_03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO



COMUNE DI GENOVA

**Programma Operativo P.O.R. F.E.S.R. Liguria (2014-2020),
Obiettivo Tematico 5 “Difesa del Territorio”, Asse 6 Città –**

**MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-GEOLOGICO E
IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA
DEL RIO ROSATA**

PROGETTO ESECUTIVO

R04

DOCUMETAZIONE FOTOGRAFICA STATO ATTUALE



COMUNE DI GENOVA

Settembre 2022

SOMMARIO

1.0	PREMESSE	3
-----	----------------	---



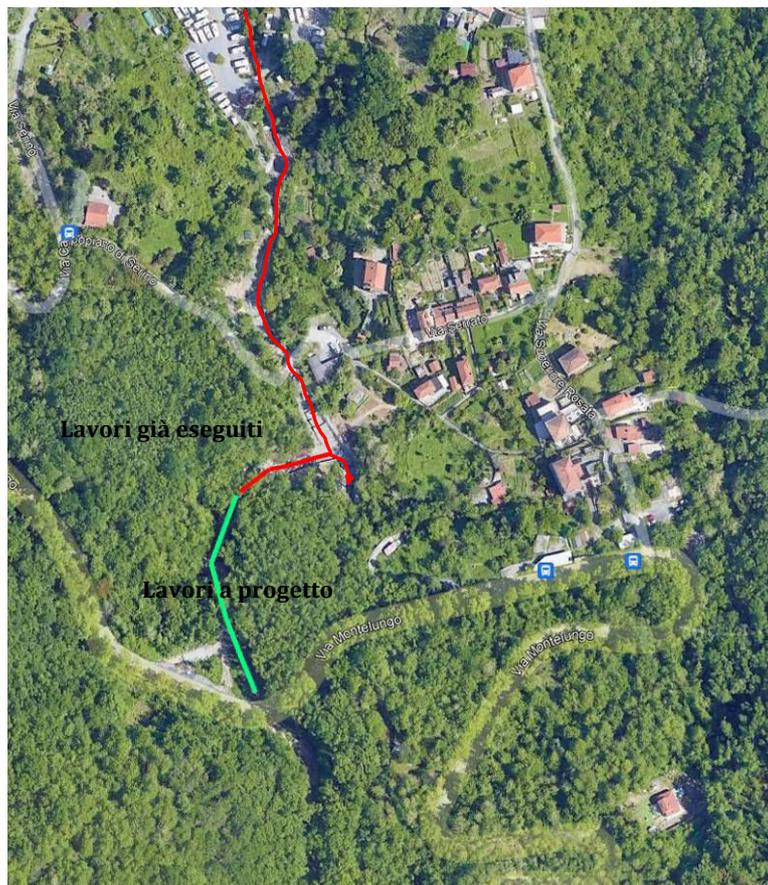
COMUNE DI GENOVA

1.0 PREMESSE

La presente Relazione Fotografica illustra lo stato attuale del tratto di corso d'acqua – Rio Bruscio – oggetto della proposta di *Riassetto e messa in sicurezza idro-geologica ed idraulica del Rio Bruscio, affluente di sinistra del Rio Rosata*.

In particolare trattasi di lavori di completamento degli interventi già eseguiti nell'ambito del Programma Operativo P.O.R. F.E.S.R. Liguria (2014-2020), Obiettivo Tematico 5 “Difesa del Territorio”, Asse 6 Città

L'area oggetto di studio è ubicata nel bacino del Torrente Bisagno, versante orografico sinistro (cfr. Foto 1).





COMUNE DI GENOVA

Foto 1: Bacino del Rio Bruscio. In verde settore d'intervento a completamento di quanto già eseguito (rosso) (Google Earth).



Foto 2: principio di sottoescavazione dei gabbioni tra le progressive P5 e P11





COMUNE DI GENOVA

Foto 3: sponda destra in dissesto e condizioni di elevato sovralluvionamento, P30-P45



Foto 4: Condizioni alveo stato attuale, tra P45-P48, sponda sx



Foto 5: Condizioni alveo stato attuale, tra P52-P59, sponda dx



COMUNE DI GENOVA



Foto 6: Condizioni alveo stato attuale, P61-P66, sponda sx in corrispondenza dell'immissione di un Rio senza nome.



COMUNE DI GENOVA



Foto 7: condizioni sponda sx e alveo in corrispondenza dell'immissione del rio senza nome



COMUNE DI GENOVA

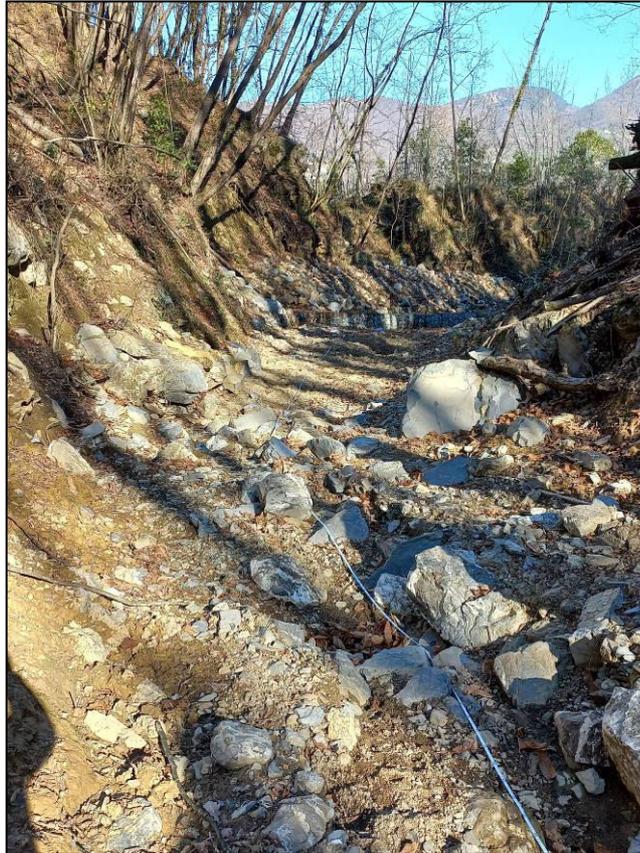


Foto 8: Condizioni spondali ed alveo stato attuale, P80-P100. Al fondo si intravede l'inizio del settore oggetto dei lavori di cui al precedente Lotto1

Genova, Settembre 2022

Dott. Geol. Stefano Battilana

09/2022	PRIMA EMISSIONE	Geom. Giobatta Pagano	Ing. Anna Fueri	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

Direttore Geol. Giorgio GRASSANO

STRUTTURA INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile Geol. Stefano Battilana

Committente

ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto

213_04_03

CAP
PROGETTO

Ing. Anna Fueri

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Progetto IDRAULICO

Ing. Anna Fueri
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia

Ing. Anna Fueri
Ing. Lorenzo Simonetti

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Ing. Anna Fueri
Geol. Stefano Battilana

Computi metrici - Stime

Geom. Giobatta Pagano

Studi Geologici

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Coordinamento per la
Sicurezza
(in fase di
progettazione)

Geom. Marco Terenzio

Intervento/Opera

MAGGIORI LAVORI DI RIASETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA

Municipio
IV Val Bisagno 04

N°prog. elab. 6
N° tot. elab. 16

Oggetto della
tavola

COMPUTO METRICO
ESTIMATIVO

Scala
Data
Settembre 2022

Tavola N°

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
17236

Codice PROGETTAZIONE
213_04_03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

C01_E-Cme



COMUNE DI GENOVA
Direzione Idrogeologica Geotecnica Espropri e Vallate

LAVORI **Lavori di riassetto idro-geologico e idraulico del Rio-bruscio, affluente di sinistra del Rio Rosata**

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

, 10/10/2022

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	75.A10.A20.020	<p>LAVORI A MISURA Taglio piante scarpata per una altezza di 3,00m</p> <p>Decespugliamento, con eliminazione di arbusti infestanti (rovi, vitalbe, piante lianose, ecc.), compreso lo sminuzzamento in loco, per interventi: Totale per interventi oltre a 100 m²</p> <p>2*110*3</p>	m ²	660,00 660,00	1,37	904,20
2	PA3	<p>Platea di massi larghezza 6,00m altezza 0,50m lunghezza 6,00</p> <p>Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mm^q, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.</p> <p>6,00*6,00*0,50</p>	m ³	18,00 18,00	154,83	2.786,94
3	PA3	<p>Sistemazione salto naturale in massi e cemento di 1,20m</p> <p>Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mm^q, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.</p> <p>5,00*2,00*1,20</p>	m ³	12,00 12,00	154,83	1.857,96
4	PA3	<p>Realizzazione di platea scogli e cemento Larghezza 5,00m Lunghezza 2,00m Altezza 0,50m</p> <p>Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mm^q, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.</p> <p>5,00*2,00*0,50</p>	m ³	5,00 5,00	154,83	774,15
5	PA3	<p>Consolidamento sponda dx con massi e cemento Altezza 1,20m</p> <p>Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mm^q, comprese le movimentazioni di</p>				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale																		
6	PA3	cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 1,00*2,00*1,00 Realizzazione di briglia in scogli e cemento per un'altezza di 1,20m	m³	2,00	154,83	309,66																		
				2,00			7	PA3	Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 2,00*6,00*1,20 Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.	m³	14,40	154,83	2.229,55	14,40	8	PA3	Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 1,00*6,00*1,20 Realizzazione di platea in pietra e cemento	m³	7,20	154,83	1.114,78	7,20	9	PA3
7	PA3	Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 2,00*6,00*1,20 Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.	m³	14,40	154,83	2.229,55																		
				14,40			8	PA3	Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 1,00*6,00*1,20 Realizzazione di platea in pietra e cemento	m³	7,20	154,83	1.114,78	7,20	9	PA3	Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 4,00*6,00*0,50 Inserimento di soglia in massi e cemento di larghezza a tutto alveo e di profondità di circa 1,00/1,20m	m³	12,00	154,83	1.857,96	12,00		
8	PA3	Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 1,00*6,00*1,20 Realizzazione di platea in pietra e cemento	m³	7,20	154,83	1.114,78																		
				7,20			9	PA3	Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 4,00*6,00*0,50 Inserimento di soglia in massi e cemento di larghezza a tutto alveo e di profondità di circa 1,00/1,20m	m³	12,00	154,83	1.857,96	12,00										
9	PA3	Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 4,00*6,00*0,50 Inserimento di soglia in massi e cemento di larghezza a tutto alveo e di profondità di circa 1,00/1,20m	m³	12,00	154,83	1.857,96																		
				12,00																				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

Lavori di riassetto idro-gfeologico e idraulico del Rio-bruscio, affluente di sinistra del Rio Rosata
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
10	PA3	6,00*1,20*1,00 Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.	m³	7,20	154,83	1.114,78
				7,20		
11	PA3	2,00*6,00*1,20 Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.	m³	14,40	154,83	2.229,55
				14,40		
12	PA02	6,00*1,20*2,00 Costruzione di gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10, tessuta con trafilato di ferro di 3,00 mm. di diametro, conformi alle normative UNI EN 10223-3, UNI EN 10218, UNI EN 10244 Classe A, compreso la fornitura ed il riempimento con grossi ciottoli o pietrame di cava, di tipo non gelivo né friabile, e di pezzatura idonea a non fuoriuscire dalle maglie esagonali, grossolanamente sbazzati per ottenere una buona faccia a vista, senza interposizione di scaglie, e con maggior costipazione possibile, realizzati a qualunque profondità ed altezza, anche in presenza di acqua, compreso quanto occorre per dare il lavoro finito a regola d' arte	m³	14,40	154,83	2.229,55
				14,40		
13	PA3	2,00*6,00*1,00*2 Materasso 6,00*2,00*0,50 Consolidamento con scogli in sponda sx per un altezza di 1,20m Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.		24	164,46	4.933,80
				6		
				30		
				10,80		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
14	PA02	<p>Realizzazione briglia in gabbioni su due ordini per un'altezza di 2,00m con alla base materasso h 0,50</p> <p>Costruzione di gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10, tessuta con trafilato di ferro di 3,00 mm. di diametro, conformi alle normative UNI EN 10223-3, UNI EN 10218, UNI EN 10244 Classe A, compreso la fornitura ed il riempimento con grossi ciottoli o pietrame di cava, di tipo non gelivo né friabile, e di pezzatura idonea a non fuoriuscire dalle maglie esagonali, grossolanamente sbazzati per ottenere una buona faccia a vista, senza interposizione di scaglie, e con maggior costipazione possibile, realizzati a qualunque profondità ed altezza, anche in presenza di acqua, compreso quanto occorre per dare il lavoro finito a regola d' arte</p> <p>2*(6*1,00*2,00) Materasso 2,00*6,00*0,50</p>	m³	10,80	154,83	1.672,16
				24		
				6		
				30	164,46	4.933,80
15	PA02	<p>Costruzione di gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10, tessuta con trafilato di ferro di 3,00 mm. di diametro, conformi alle normative UNI EN 10223-3, UNI EN 10218, UNI EN 10244 Classe A, compreso la fornitura ed il riempimento con grossi ciottoli o pietrame di cava, di tipo non gelivo né friabile, e di pezzatura idonea a non fuoriuscire dalle maglie esagonali, grossolanamente sbazzati per ottenere una buona faccia a vista, senza interposizione di scaglie, e con maggior costipazione possibile, realizzati a qualunque profondità ed altezza, anche in presenza di acqua, compreso quanto occorre per dare il lavoro finito a regola d' arte</p> <p>6,00*1,00*2,00*2 materasso 6,00*2,00*0,50</p>				
				24		
				6		
				30	164,46	4.933,80
16	PA3	<p>Scogliera cementata in sponda sx</p> <p>Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.</p> <p>13*2,00*1,00</p>				
				26,00		
			m³	26,00	154,83	4.025,58
17	PA3	<p>Scogliera cementata in sponda dx</p> <p>Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di</p>				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale																		
18	PA3	cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 23*2,00*1,00	m³	46,00	154,83	7.122,18																		
		46,00		19			PA3	Realizzazione di platea in pietra e cemento in alveo Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 6,00*4,00*0,50	m³	12,00	154,83	1.857,96	12,00	20	PA3	realizzazione di platea in massi e cemento Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 3,00*6,00*0,5	m³	9,00	154,83	1.393,47	9,00	21	PA3	Ripristino salto esistente con successione massi cementati Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 4,00*6,00*0,50
19	PA3	Realizzazione di platea in pietra e cemento in alveo Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 6,00*4,00*0,50	m³		12,00	154,83		1.857,96																
		12,00		20	PA3		realizzazione di platea in massi e cemento Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 3,00*6,00*0,5		m³	9,00	154,83	1.393,47	9,00	21	PA3	Ripristino salto esistente con successione massi cementati Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 4,00*6,00*0,50	m³	12,00	154,83	1.857,96	12,00			
20	PA3	realizzazione di platea in massi e cemento Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 3,00*6,00*0,5	m³			9,00	154,83	1.393,47																
		9,00		21	PA3	Ripristino salto esistente con successione massi cementati Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 4,00*6,00*0,50			m³	12,00	154,83	1.857,96	12,00											
21	PA3	Ripristino salto esistente con successione massi cementati Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 4,00*6,00*0,50	m³			12,00	154,83	1.857,96																
		12,00																						

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

Lavori di riassetto idro-gfeologico e idraulico del Rio-bruscio, affluente di sinistra del Rio Rosata
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
22	PA3	Realizzazione di platea in scogli e cemento Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 4,00*6,00*0,50	m³	12,00	154,83	1.857,96
23	PA3	Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 4,00*0,50*6,00	m³	12,00	154,83	1.857,96
24	PA3	Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mmq, comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 4,00*1,20*1,00	m³	4,80	154,83	743,18
25	15.A10.A22.010	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 5 t. in rocce sciolte. Scavo in sponda sx e dx altezza 2,00m profondità 1,00 1,00*2,00*1,00 9,00*2,00*1,00 13,00*2,00*1,00 23,00*2,00*1,00 5,00*2,00*1,00	m³	102,00	49,37	5.035,74
26	15.A10.A34.020	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce tenere. Scavo n°3 briglie in gabbioni 3*2,00*6,00*1,00	m³	36,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

Lavori di riassetto idro-gfeologico e idraulico del Rio-bruscio, affluente di sinistra del Rio Rosata
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
27	15.A10.A22.010	Scavo per n°3 materassi 3*2,00*6,00*0,50	m³	18,00	97,49	5.264,46
				54,00		
28	PA01	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 5 t. in rocce sciolte. Scavo per inserimento n°3 soglie 6,00*2,00*1,00*3	m³	36,00	49,37	1.777,32
				36,00		
29	85.D10.D10.011	pista di cantiere Prezzo per 100m di ripristino 1	corpo	1,0000	9.212,70	9.212,70
				1,0000		
30	PA3	Massi naturali Provvista e posa in opera di massi naturali di PRIMA CATEGORIA, da 51 a 1000 kg, provenienti direttamente da cave liguri, posti in opera via terra, pesati su autocarro, escluso sommozzatore. 3,36	t	3,36	59,79	200,89
				3,36		
31	PA3	Sistemazione sponda sx con scogli per sistemazione confluenza rio senza nome Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mm ^q , comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 5,00*1,00*2,00	m³	10,00	154,83	1.548,30
				10,00		
32	PA05	Consolidamento ai lati con massi e cemento Esecuzione di briglie,platee,manufatti in alveo con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, di volume comunque non inferiore a 0,20 mc sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, legati con calcestruzzo Rck 25 n/mm ^q , comprese le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte. 2,00*1,00*1,20	m³	2,40	154,83	371,59
				2,40		
		Taglio piante Taglio di piante, del diametro, misurato a 1,30 m dal suolo, eseguito in zona boschiva: da 20,01 a 30,00 cm Zone boschive non urbanizzate				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

Lavori di riassetto idro-gfeologico e idraulico del Rio-bruscio, affluente di sinistra del Rio Rosata
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale																							
33	PA04	20 Taglio di piante, del diametro, misurato a 1,30 m dal suolo, eseguito in zona boschiva: da 8,01 a 20,00 cm Zone boschive non urbanizzate	cad	20,00	206,88	4.137,60																							
				20,00			34	NP06	20 10 Taglio di piante, del diametro, misurato a 1,30 m dal suolo, eseguito in zona boschiva: da 30,01 a 40,00 cm Zone boschive non urbanizzate	cad	20,00	108,50	3.255,00	10,00				cad	30,00	270,49	8.114,70			TOTALE LAVORI A MISURA				95.375,15	
34	NP06	20 10 Taglio di piante, del diametro, misurato a 1,30 m dal suolo, eseguito in zona boschiva: da 30,01 a 40,00 cm Zone boschive non urbanizzate	cad	20,00	108,50	3.255,00																							
				10,00						cad	30,00	270,49	8.114,70			TOTALE LAVORI A MISURA				95.375,15			TOTALE COMPLESSIVO				95.375,15		
			cad	30,00	270,49	8.114,70																							
		TOTALE LAVORI A MISURA				95.375,15																							
		TOTALE COMPLESSIVO				95.375,15																							

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



COMUNE DI GENOVA
Direzione Idrogeologica Geotecnica Espropri e Vallate

LAVORI **Intervento di riassetto idrogeologico ed opere di ingegneria idraulico-forestale presso il bacino del rio San Pietro, localita Cornigliano**

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

, 05/10/2022

Intervento di riassetto idrogeologico ed opere di ingegneria idraulico-forestale presso il bacino del rio San Pietro, localita Cornigliano
ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
10.A07.A30.040	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco per diametro esterno pari a 160-199 mm. (cento ventuno/62) mano d'opera € 48,89 pari al 40,20% sicurezza pari a € 2,52	m	121,62
10.A07.A90.010	Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato. (tre/30) mano d'opera € 0,71 pari al 21,52% sicurezza pari a € 0,04	Kg	3,30
15.A10.A10.010	Scotico eseguito con qualsiasi mezzo meccanico. (due/60) mano d'opera € 2,04 pari al 78,58% sicurezza pari a € 0,12	m ²	2,60
15.A10.A22.020	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 5 t. in rocce tenere. (ottantuno/66) mano d'opera € 60,27 pari al 73,80% sicurezza pari a € 2,96	m ³	81,66
15.A10.A24.010	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso superiore a 5 t, in rocce sciolte. (cinque/81) mano d'opera € 3,99 pari al 68,67% sicurezza pari a € 0,20	m ³	5,81
15.A10.A24.030	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso superiore a 5 t, in rocce compatte. (ventotto/57) mano d'opera € 17,36 pari al 60,76% sicurezza pari a € 0,84	m ³	28,57
15.A10.A50.020	Scavo a campione per sottomurazioni o rinforzi di fondazioni eseguito in terreno di qualsiasi natura esclusa roccia dura da martellone o mina, escluse puntellature, sbadacchiature, per profondità fino a 2,00 metri e larghezze inferiori ad un metro eseguito con mezzo meccanico. (centotredici/40) mano d'opera € 97,92 pari al 86,35% sicurezza pari a € 5,12	m ³	113,40
15.a10.pa.100	Taglio alberi sopra i 10 cm di diametro in zone boscate e acclivi compresa la rimozione della ceppaia e l'accatastamento in cantiere delle ramaglie e dei tronchi per eventuale successivo trasporto (quarantanove/35)	cad	49,35

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
15.a10.pa.200	<p>mano d'opera € 48,26 pari al 97,80% sicurezza pari a € 2,64</p> <p>Cippatura ramaglie (cinquantacinque/66)</p>	m ³	55,66
15.B10.B10.020	<p>mano d'opera € 47,77 pari al 85,82% sicurezza pari a € 1,82</p> <p>Formazione di rilevato o riempimento. eseguito a strati dello spessore medio di 30 cm, con materiale, eseguito con mezzo meccanico, escluse: la fornitura dei materiali, la rullatura e l'innaffiatura. (sette/05)</p>	m ³	7,05
20.a15.pa.100	<p>mano d'opera € 4,47 pari al 63,35% sicurezza pari a € 0,23</p> <p>Trasporto a discarica o a centro autorizzato di riciclaggio dei materiali di risulta dal cantiere compreso trasporto ed oneri di discarica (sessantaquattro/00)</p>	m ³	64,00
20.A40.A12.005	<p>mano d'opera € 15,93 pari al 24,89% sicurezza pari a € 0,95</p> <p>Provvista e posa in opera di elementi di orditura secondaria di solaio costituiti da travetti in legno, compresa la sistemazione degli appoggi, il sollevamento e i necessari puntellamenti. sezioni da 8X10 a 10X20 cm, in legno di abete (milletrecentotrentadue/04)</p>	m ³	1.332,04
20.A40.A15.010	<p>mano d'opera € 1.206,70 pari al 90,59% sicurezza pari a € 16,78</p> <p>Provvista e posa in opera di tavolato di legno grezzo, a larghezze variabili, compresa la chioderia, misurato a superficie effettiva spessore 3 cm in legno di castagno (sessantacinque/23)</p>	m ²	65,23
20.A90.C10.010	<p>mano d'opera € 57,46 pari al 88,09% sicurezza pari a € 0,81</p> <p>Pitturazione di manufatti in legno mediante applicazione di vernice impregnante all'acqua trasparente non pellicolante, in due riprese. (nove/84)</p>	m ²	9,84
25.A05.A50.020	<p>mano d'opera € 7,41 pari al 75,32% sicurezza pari a € 0,39</p> <p>Rimozione senza il recupero di elementi per orditura di tetto travi, travetti senza recupero. (diciassette/11)</p>	m ²	17,11
25.A05.A70.010	<p>mano d'opera € 17,10 pari al 99,97% sicurezza pari a € 0,96</p> <p>Demolizione solai, escluso eventuale puntellamento, inclusa la rimozione dei pavimenti di legno o misti con orditura in NP e laterizi, fino a 35 cm di spessore. (cinquantadue/03)</p>	m ²	52,03

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A15.B10.010	<p>mano d'opera € 48,32 pari al 92,87% sicurezza pari a € 2,16</p> <p>Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km.</p> <p>(sette/08)</p>	m³/km	7,08
25.A15.B15.010	<p>mano d'opera € 4,95 pari al 69,85% sicurezza pari a € 0,24</p> <p>Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km.</p> <p>(sei/10)</p>	m³/km	6,10
25.A15.B15.015	<p>mano d'opera € 4,26 pari al 69,85% sicurezza pari a € 0,20</p> <p>Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.</p> <p>(quattro/09)</p>	m³/km	4,09
25.A15.B15.020	<p>mano d'opera € 2,86 pari al 69,85% sicurezza pari a € 0,14</p> <p>Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.</p> <p>(due/45)</p>	m³/km	2,45
25.A15.G10.060	<p>mano d'opera € 1,71 pari al 69,85% sicurezza pari a € 0,08</p> <p>Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto codice CER 170201 Legno - rifiuti in legno che residuano da interventi di demolizione, ristrutturazioni o costruzione.</p> <p>(cento cinquantuno/80)</p>	t	151,80
25.A20.C01.040	<p>Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC1, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza: C32/40. RAPP. A/C 0,50</p> <p>(duecentouno/45)</p>	m³	201,45
25.A28.A10.010	<p>Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee, compreso disarmo e pulizia del legname Per fondazioni realizzate in legname di abete e pino</p> <p>(quarantanove/00)</p> <p>mano d'opera € 38,38 pari al 78,32% sicurezza pari a € 1,99</p>	m²	49,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A28.A15.010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per travi,pilastr, pareti anche sottili, solette piene, compreso disarmo e pulizia del legname. realizzate con tavole in legname di abete e pino (sessantanove/45) mano d'opera € 68,93 pari al 99,25% sicurezza pari a € 2,47	m ²	69,45
25.A28.C05.010	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione (trentuno/16) mano d'opera € 19,87 pari al 63,77% sicurezza pari a € 0,98	m ³	31,16
25.A28.C05.030	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture a sezione ridotta e di particolare difficoltà quali: scale, cornici, falde inclinate, pareti di spessore inferiore a 20 cm. (centoventitre/70) mano d'opera € 78,45 pari al 63,42% sicurezza pari a € 3,91	m ³	123,70
25.A28.F05.005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm (tre/38) mano d'opera € 1,90 pari al 56,10% sicurezza pari a € 0,09	Kg	3,38
25.A28.F15.005	Armatura in rete metallica elettrosaldata, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450C (due/90) mano d'opera € 1,05 pari al 36,27% sicurezza pari a € 0,05	Kg	2,90
30.100	Scavo in alveo per realizzazione di sedi per argini,briglie,e riasagomatura letto Scavo di fondazione a sezione obbligata,in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato esclusa la roccia dura da martellone e da mina, compreso di eventuali trovantio di volume non superiore a 0,200 m3 ognuno, comprese le puntellature e le sbadacchiature occorrenti nonchè il sollevamento ai bordi dello scavo dei materiali di risulta:per lavorazioni in alveo: eseguito a macchina e a mano, sino ad una profondità di 2m (trentasette/74) mano d'opera € 21,80 pari al 57,76% sicurezza pari a € 0,88	m ³	37,74
46.9.pa.20	Realizzazione di platea in massi di pietra naturale posti in opera secondo le modalità e la geometria di progetto Nel prezzo si intende compresa la movimentazione e rimaneggiamento dei massi in loco, la preparazione del fondo, l'intasamento dei vuoti mediante la provvista e posa di calcestruzzo Rck200 impastato in cantiere,la deviazione delle acque e di ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte Misurata in opera con il metodo delle sezioni raggugliate (trecento trentotto/76) mano d'opera € 45,49 pari al 13,43% sicurezza pari a € 2,46	m ³	338,76

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

Intervento di riassetto idrogeologico ed opere di ingegneria idraulico-forestale presso il bacino del rio San Pietro, localita Cornigliano
ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
75.A10.A20.110	Decespugliamento, con eliminazione di arbusti infestanti (rovi, vitalbe, piante lianose, ecc.), compreso lo sminuzzamento in loco, per interventi: Selettivo per interventi, oltre a 100 m ² (due/07) mano d'opera € 1,93 pari al 93,03% sicurezza pari a € 0,06	m ²	2,07
80.A10.B20.010	Riempimento di gabbioni o materassi Provvista, posa in opera e riempimento di gabbioni o materassi, costituiti da reti metalliche e pietrame a secco, assestato a mano, compresa la fornitura del pietrame, le legature ed i tiranti interni verticali ed orizzontali, esclusa la fornitura del gabbione o del materasso, delle dimensioni indicative di 2x1x1 m per i gabbioni e 2x3x0,15-0,30 m per i materassi. Prezzo valido per cantieri accessibili con motrice. (centoventidue/66) mano d'opera € 55,63 pari al 45,35% sicurezza pari a € 2,83	m ³	122,66
80.a10.b20.pa010	Gabbioni a scatola delle dimensioni di 2*1*1 m a maglia a doppia torsione di filo di ferro rivestito con lega eutettica 5% zinco e alluminio conforme alle norme ASTM 856/98: maglia 8*10 di filo di ferro del diametro di 3,0mm (quarantasei/10)	m ³	46,10
80.a10.b20.pa020	Materassi a tasche a maglia 6*8 di rete a doppia torsione rivestita con lega eutettica 5% zinco e alluminio conforme alle norme ASTM 856/98 e plastificato filo di diametro 2,2/3,2 (settantaquattro/33)	m ³	74,33
80.D10.A60.040	Sola posa di rivestimento di scarpate, eseguito con reti di fibra biodegradabile in iuta o cocco (queste escluse) in trama e orditura, fissate mediante infissione di grappe in acciaio convenientemente sagomate e/o picchetti di legno di castagno infissi nel terreno per almeno 50 cm. e posti ad interasse massimo di 80 cm. lungo i margini della superficie da rivestire e fissata internamente con picchetto di legno in ragione di almeno 1 a mq. Sovrapposizione dei teli pari ad almeno 20 cm., misurata a mq. di rete in opera. Rivestimento scarpate con reti biodegradabili in iuta o in fibra di cocco, queste escluse, del peso sino a 1200 gr/mq (dodici/86) mano d'opera € 5,01 pari al 38,99% sicurezza pari a € 0,31	m ²	12,86
80.D10.B50.020	Costruzione di palificata viva a doppia parete con struttura cellulare, realizzata con tondame di castagno scortecciato e/o resinose preimpregnate a pressione della lunghezza minima di 3,00 m, posto in opera con opportune chiodature e legature con tondino di acciaio ad aderenza migliorata mm 1, previo scavo di fondazione, questo escluso, formando una contropendenza del 10% rispetto alla verticale, compreso il reinterro della palificata con la stessa terra di risulta del precedente scavo, la posa in opera di almeno 12 talee a mq di latifoglie reperite in loco; valutata a mc di struttura con un minimo di 12 m. di palo a metrocubo, Costruzione di palificata viva a doppia parete con struttura cellulare, realizzata con tondame di castagno scortecciato e/o resinose preimpregnate a pressione della lunghezza minima di 3,00 m, posto in opera con opportune chiodature e legature con tondino di acciaio ad aderenza migliorata mm 1, previo scavo di fondazione, questo escluso, formando una contropendenza del 10% rispetto alla verticale, compreso il reinterro della palificata con la stessa terra di risulta del precedente scavo, la posa in opera di almeno 12 talee a mq di latifoglie reperite in loco; valutata a mc di struttura con un minimo di 12 m. di palo a metrocubo, con tondame di castagno del diametro 18-22 cm (cento trentuno/10) mano d'opera € 72,80 pari al 55,53% sicurezza pari a € 4,56	m ³	131,10
N.P.1	STRUTTURE IN ACCIAIO AUTOPROTETTO TIPO S355JOW (UNI EN 10025) A DOPPIO T -		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	LUCI 25,00 - Per l'esecuzione di strutture di ponti o viadotti, dato in opera compreso l'onere per l'assemblaggio ed il varo dal basso, con autogrù, o di punta. Compresa la fornitura e la posa in opera. (otto/93) mano d'opera € 4,24 pari al 47,45% sicurezza pari a € 0,22	kg	8,93
N.P.2	Fornitura e posa di tirafondi di ancoraggio alla spalla del ponte esistente, comprensivo di perforazione a mano con martello demolitore o tassellatore, inghisaggio con ancorante chimico e serraggio a maturazione avvenuta (ventotto/07) mano d'opera € 27,23 pari al 97,01% sicurezza pari a € 1,37	cad	28,07
N.P.3	Pista di cantiere (dodici/86) mano d'opera € 8,46 pari al 65,75% sicurezza pari a € 0,43	m³	12,86
N.P.4	Fornitura di Gabbioni, in rete metallica esagonale, doppia torsione, maglia 8x10, filo interno diametro 2,70, rivestito in lega ZnAl, filo esterno diametro 3,70 mm., rivestito in polimero, conforme alla Linea Guida Cons. Sup. LL.PP. 69/2013 e con marcatura CE Misura mt. 2x1x1 senza diaframma (settantanove/50)	cad	79,50
PA07	Costruzione canaletta in geocomposito per la canalizzazione delle acque superficiali. Geocomposito (GCO) tipo TRENCHMAT S o equivalente, costruito dall'accoppiamento di una geostuoia (GMA) in Polipropilene sul lato superiore, da un geotessile Nontessuto (GTX-N) intermedio in polipropilene e da una pellicola poliofenica impermeabile (PL) sul lato inferiore per la formazione di canalette a basso impatto ambientale in applicazione di ingegneria geotecnica. Sono compresi nella lavorazione lo scavo, gli sfridi, i sormonti il tonname di castagno i picchetti in ferro, rinterro ed ogni altro onere ed accessorio per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte. Il tutto dovrà essere realizzato con le dimensioni e le caratteristiche tecniche indicate sugli elaborati tecnici di progetto. Sezione 1m (cinquantanove/81) mano d'opera € 17,06 pari al 28,53% sicurezza pari a € 0,92	m	59,81
PR.V10.L20.030	Rete di fibre biodegradabili in trama e ordito per rivestimento scarpate, compresi picchetti di fissaggio: di fibre di cocco, in rotoli da 900 g/m², h 2,00 m (otto/88)	m²	8,88

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

09/2022	PRIMA EMISSIONE	<u>Ing. Anna Fueri</u>	Geol. Antonietta Franzè	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

Direttore Geol. Giorgio GRASSANO

STRUTTURA INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile Geol. Stefano Battilana

Committente

ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto

213_04_03

CAP
PROGETTO

Ing. Anna Fueri

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio
Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Progetto IDRAULICO

Ing. Anna Fueri
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia

Ing. Anna Fueri
Ing. Lorenzo Simonetti

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Ing. Anna Fueri
Geol. Stefano Battilana

Computi metrici - Stime

Geom. Giobatta Pagano

Studi Geologici

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Coordinamento per la
Sicurezza
(in fase di
progettazione)

Geom. Marco Terenzio

Intervento/Opera

**MAGGIORI LAVORI DI RIASETTO IDRO-GEOLOGICO E
IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL
RIO ROSATA**

Municipio
IV Val Bisagno 04

N°prog. elab. 8 N° tot. elab. 16

Oggetto della
tavola

QUADRO ECONOMICO

Scala Data
Settembre
2022

Tavola N°

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
17236

Codice PROGETTAZIONE
213_04_03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

C03_E-QE



COMUNE DI GENOVA
AREA TECNICA

DIREZIONE IDROGEOLOGIA GEOTECNICA ESPROPRI E VALLATE

POR 2014-2020: Riassetto idrogeologico rivi minori Val Bisagno
Messa in sicurezza del bacino del Rio Rosata a Genova Molassana

**Maggiori Lavori per SISTEMAZIONE IDRAULICA Rio Bruscio, affluente di sinistra del
Rio Rosata**

Quadro Economico base gara

A	IMPORTO LAVORI		
A1	Importo soggetto a ribasso d'asta	€	95,375.15
	Totale A		95,375.15
B	ONERI DELLA SICUREZZA		
B1	Oneri diretti	€	8,849.68
B2	Oneri speciali della sicurezza	€	
	Totale B	€	8,849.68
C	OPERE IN ECONOMIA	€	10,000.00
	TOTALE IMPORTO A BASE GARA (A + B + C)	€	114,224.83
D	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE		
1	Lavori in Economia non ricompresi nell'appalto	€	0.00
2	Rilievi, accertamenti ed indagini (I.V.A. compresa)	€	24,775.01
3	Allacciamenti a pubblici servizi (ENEL TELECOM)	€	
4	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	0.00
5	Indennizzi per acquisizioni aree o immobili	€	0.00
6	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	1,000.00
7	IVA 22% sui lavori e oneri della sicurezza	€	25,129.46
8	Incentivo funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016	€	1,370.70
	Totale D	€	52,275.17
	TOTALE GENERALE	€	166,500.00

Ottobre 2022

Il Responsabile del Procedimento
Geol. Giorgio Grassano

09/2022	PRIMA EMISSIONE	Geol. Stefano Battilana	Ing. Marianna Reggio	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

Direttore Geol. Giorgio GRASSANO

STRUTTURA INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile Geol. Stefano Battilana

Committente

ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto

213_04_03

CAP
PROGETTO

Ing. Anna Fueri

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Progetto IDRAULICO

Ing. Anna Fueri
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia

Ing. Anna Fueri
Ing. Lorenzo Simonetti

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Ing. Anna Fueri
Geol. Stefano Battilana

Computi metrici - Stime

Geom. Giobatta Pagano

Studi Geologici

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Coordinamento per la
Sicurezza
(in fase di
progettazione)

Geom. Marco Terenzio

Intervento/Opera

MAGGIORI LAVORI DI RIASETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA

Municipio
IV Val Bisagno

04

N°prog. elab.
9

N° tot. elab.
16

Oggetto della
tavola

PIANO DI MANUTENZIONE

Scala

Data

Settembre
2022

Tavola N°

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
17236

Codice PROGETTAZIONE
213_04_03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

C04_E-PdM



COMUNE DI GENOVA

**MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-
GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO,
AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA**

PROGETTO ESECUTIVO

C04

**PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE
PARTI**

Settembre 2022

Dott. Geol. Stefano Battilana

SOMMARIO

1. PREMESSE	3
1.1 INQUADRAMENTO DEL PRESENTE ELABORATO	3
1.2 UBICAZIONE E ARTICOLAZIONE DEGLI INTERVENTI A PROGETTO	5
2. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	6
2.1 GABBIONI	7
2.1.1 <i>Caratteristiche e prestazioni</i>	7
2.1.2 <i>Collocazione dell'intervento</i>	10
2.1.3 <i>Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili</i>	10
2.1.4 <i>Controlli</i>	10
2.1.5 <i>Interventi</i>	10
2.2 SCOGLIERE IN MASSI E PLATEAZIONI D'ALVEO	11
2.2.1 <i>Caratteristiche e prestazioni</i>	11
2.2.2 <i>Collocazione dell'intervento</i>	14
2.2.3 <i>Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili</i>	14
2.2.4 <i>Controlli</i>	14
2.2.5 <i>Interventi</i>	14

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 al ripristino delle aste idriche e dei terreni spondali presso alcuni rii minori che solcano il versante in località Serino – Struppa. Nello specifico si tratta di opere finalizzate al miglioramento dell'efficienza idraulica dei corsi d'acqua ed al consolidamento delle scarpate in dissesto, mediante nuove arginature ed opere trasversali in gabbioni e/o scogliere di massi cementati, e interventi di ingegneria naturalistica.

L'area d'intervento è rappresentata nello stralcio di foto aerea seguente.



Figura 1: ubicazione area d'intervento (fonte Google Earth).

In questo documento si fa 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 E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Gli interventi in progetto sono finalizzati alla mitigazione della pericolosità idrogeologica, mediante riassetto idraulico dei corsi d'acqua, regimazione delle acque di corrivazione superficiale e consolidamento dei terreni di scarpata in dissesto.

Si tratta pertanto di 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; le scelte progettuali adottate trovano infatti largo impiego nell'ambito dell'ingegneria naturalistica.

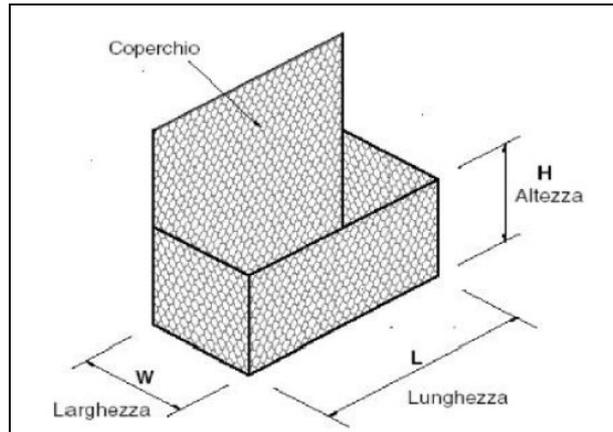
In questa sede si sottolinea che gli interventi di ingegneria naturalistica o assimilabili abbiano necessità di controllo e manutenzione attenta e specifica in particolare nel primo (e secondo) anno dopo la loro esecuzione, e dopo eventi idro-meteorici significativi. Infatti, è fondamentale verificare per un verso l'attecchimento della componente viva delle opere stesse e dall'altro sistemare piccole carenze che emergono di solito alle prime reali e consistenti sollecitazioni e possono essere rimosse e sistemate fornendo, poi, all'opera specifica una notevole durata ed efficacia nel tempo. Grave sarebbe tralasciare la sollecitudine in questo tipo di interventi; infatti l'apertura di pur piccole "falle" se non rimediata sollecitamente può compromettere gravemente l'intera opera, mentre un intervento ottimizzante e consolidativo molto sollecito, oltre che necessitare minore onere e impegno, conferisce massima candidatura di durevole successo all'opera stessa.

2.1 Gabbioni

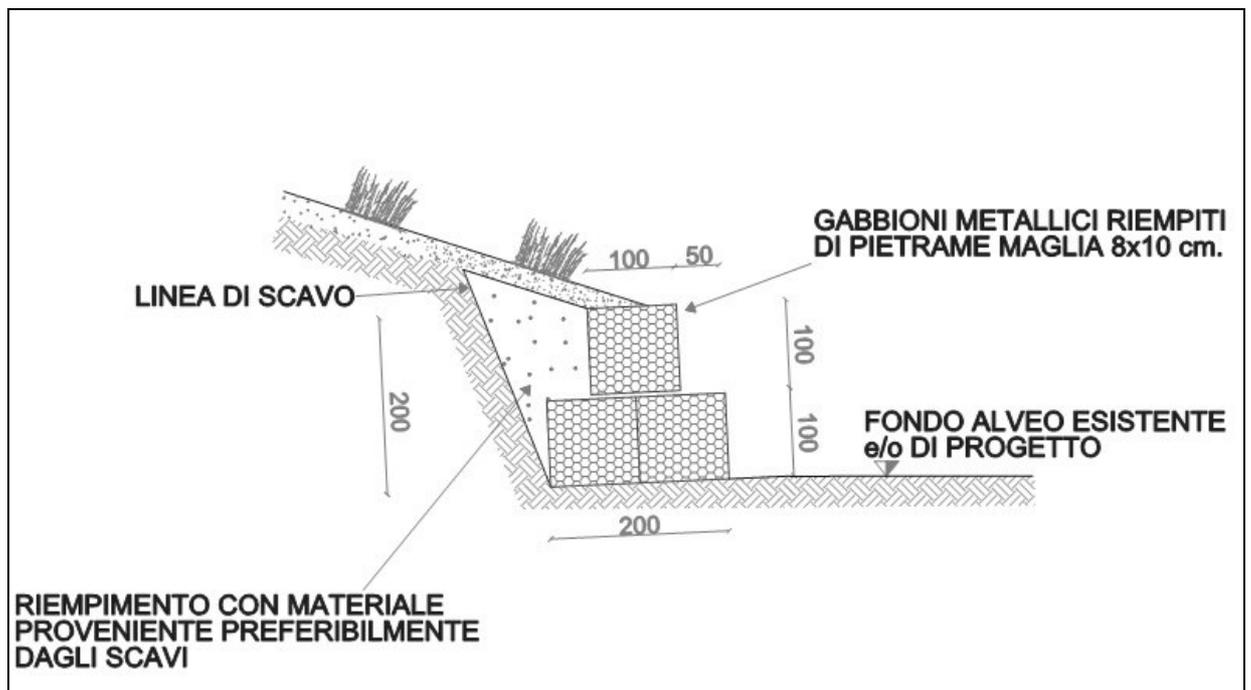
2.1.1 Caratteristiche e prestazioni

Le difese spondali ed il consolidamento di un tratto di viabilità saranno realizzate in prevalenza mediante gabbioni metallici e gabbioni metallici chiodati questi ultimi da impiegare nei tratti dove lo spazio a disposizione è molto limitato e le condizioni geologiche e geomorfologiche lo consentono.

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



Schema gabbione



Schema difesa spondale in gabbioni

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

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

Fornitura e posa di gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le

tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 3.00 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (ZN.AL5%) conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 255 g/m²; in accordo con le “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e all’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione” emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., nel Settembre 2013 e certificati con Marcatura CE in conformità della norma europea ETA 09-0413.

L’adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepi e non si sfaldi sfregandolo con le dita.

La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO₂) secondo la normativa UNI EN ISO 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli.

Gli scatolari metallici saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m²

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

Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 Kg/mm².

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

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

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

2.1.2 Collocazione dell'intervento

I gabbioni saranno inseriti, in alternanza ad altre tipologie di opere, lungo l'intero sviluppo dei corsi d'acqua interessati dal progetto.

2.1.3 Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili

Per le finalità del presente progetto, i gabbioni sono impiegati lungo i corsi d'acqua principalmente come opera di protezione spondale e come opere trasversali di sezionamento (briglie/soglie) o di smorzamento dell'energia di caduta dell'acqua a valle di segmenti tombinati. La loro efficacia ed efficienza è subordinata al mantenimento della loro posizione e assetto.

Le anomalie riscontrabili sono pertanto riconducibili a due tipologie:

- Modifica nell'originario assetto per spostamento o scalzamento dovuto all'azione meccanica dell'acqua.
- Perdita della sagoma per svuotamento parziale o totale del materiale di riempimento.

È inoltre possibile osservare fenomeni di corrosione della rete di contenimento del materiale per difetti nel processo di galvanizzazione.

2.1.4 Controlli

- Cadenza: 2 volte nel primo anno; poi annuale e dopo eventi meteo significativi
- Tipologia: Ispezione
- Azione: Verificare l'assetto e la stabilità dei gabbioni, eventuali forme anche incipienti di scalzamento per escavazione al fondo o laterale, controllando altresì che le reti siano efficienti e che non determinino la fuoriuscita dei conci di pietra.
- Personale: Operaio specializzato

2.1.5 Interventi

In caso si osservino una o più anomalie tra quelle sopra richiamate occorrerà provvedere ad un pronto ripristino da effettuarsi a cura di ditta specializzata.

2.2 Scogliere in massi e plateazioni d'alveo

2.2.1 Caratteristiche e prestazioni

Altre tipologie di opera molto utilizzate negli interventi a progetto prevedono l'impiego di scogli e blocchi litoidi, reperiti per quanto possibile direttamente in loco, per la realizzazione di difese spondali ed opere trasversali, oltre che a sistemazioni di porzioni d'alveo, in analogia a quanto previsto tramite gabbioni.

- Scogliere in massi cementati

La scogliera in massi e cls viene adottata quando sia richiesta una difesa di sponda in grado di resistere a sollecitazioni elevate e una protezione degli argini realizzati nel corso d'acqua.

È costituita da massi di grosse dimensioni intasati da cls con un piede di fondazione sufficientemente massiccio per garantire all'opera la stabilità necessaria evitando lo scalzamento.

È un'opera robusta, in grado di resistere ad elevate sollecitazioni da parte della corrente, ed è possibile un mascheramento della stessa e la creazione di una zona vegetata sulla riva del corso d'acqua.

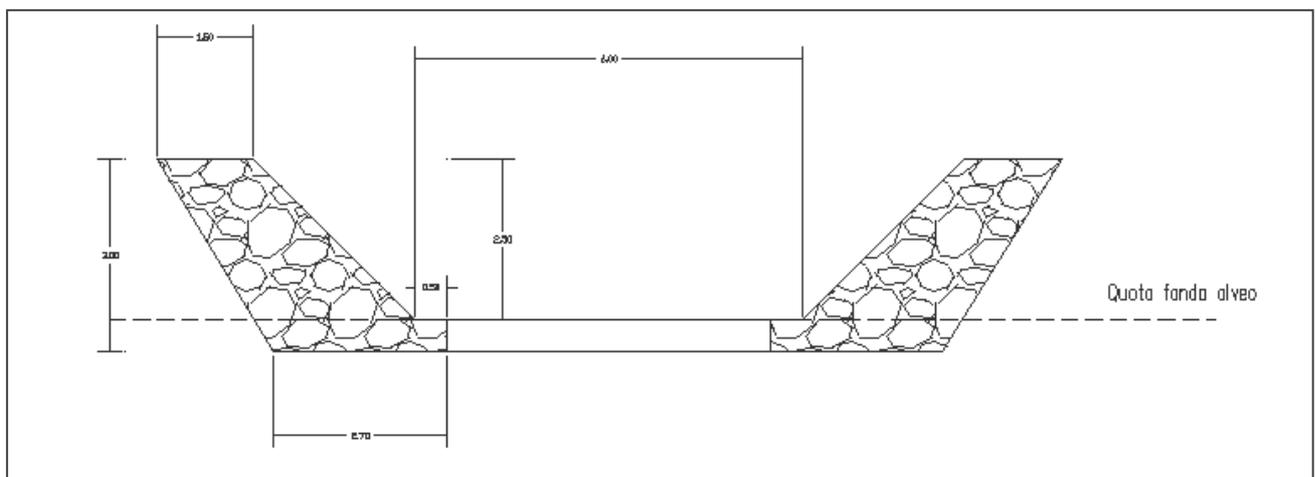


Figura 2 – Sezione alveo con argini in scogliera.

Laddove non sia possibile la ricopertura è opportuno ricercare una certa irregolarità perimetrale del contorno del manufatto, differenziando l'allineamento dei massi, la loro dimensione e riducendo la pendenza dell'opera.

Durante le fasi di esecuzione della scogliera vanno lasciati tra i massi delle fughe di altezza pari a 20-30 cm circa, in modo tale da ottenere un miglior impatto visivo dell'opera nei casi in cui essa non venga ricoperta di materiale.

Nella presente progettazione la scogliera viene adottata lungo tutto il settore, in diversi tratti, alternata ai gabbioni in pietra.

Altezza dal fondo alveo [m]	Inclinazione [gradi]	Spessore in testa [m]	Profondità fondazione [m]	Volume blocchi [mc]	Peso Blocchi [q]
2.5	45°	1.5	0.5	> 0.4	5-20
2.5	45°	1.5	0.5	> 0.4	5-20

Tabella 1 – Caratteristiche tecniche indicative delle scogliere in massi cementati.

La realizzazione prevede:

- Utilizzo dei massi ciclopici presenti in sito
- Blocchi di maggiori dimensioni situati nella parte bassa dell'opera
- *Briglie in massi cementati*

Queste opere sono dei muri di sostegno realizzati con un getto di cemento sul quale vengono posate alcune file di massi, secondo una pendenza variabile. L'uso del calcestruzzo permette di realizzare opere con altezze e pendenze maggiori, ma comporta qualche aggravio dal punto di vista costruttivo: per evitare il dilavamento del calcestruzzo fresco bisogna deviare l'acqua durante i lavori; inoltre bisogna porre particolare attenzione alla consistenza del cemento affinché permei gli interstizi tra i massi e non fuoriesca.

I massi possono venire legati tra loro infiggendo e ancorando in ciascuno un golfare, nel quale far passare un cavo d'acciaio annegato nel cls.

La gaveta andrà sagomata in modo da favorire la concentrazione della corrente in centro alveo.

Questa tecnica viene impiegata poiché in zona il corso d'acqua è caratterizzato da assenza di colate e si ha disponibilità in loco di massi con granulometria dell'alveo non troppo uniforme e pendenze dello stesso non superiori al 20%. Inoltre ha un basso impatto ambientale e una buona resistenza strutturale. L'unico accorgimento va nella disposizione dei massi che deve essere fatta in modo irregolare, specie nel caso di salti bassi (< 70cm).

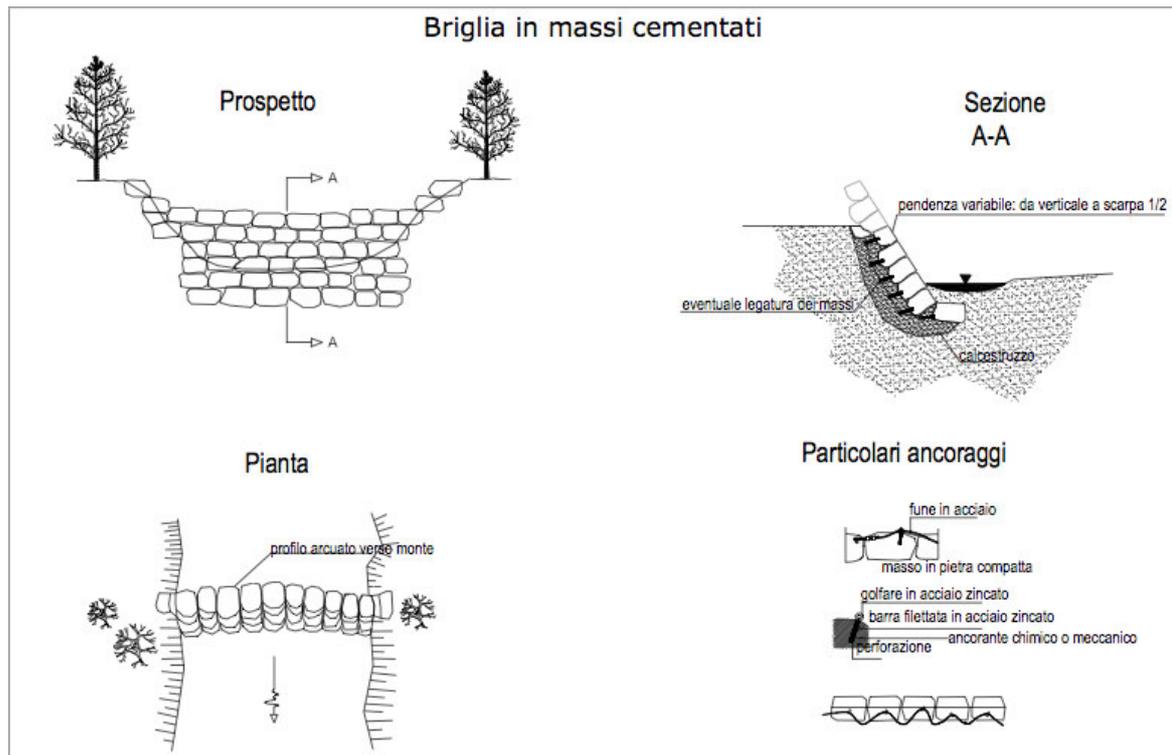


Figura 3 – Schema indicativo briglia in massi cementati.

Si precisa che le caratteristiche geometriche delle briglie e delle scogliere previste potranno essere oggetto di modifica in corso d'opera in relazione ad eventuali oggettive difficoltà nel reperimento dei massi di specifiche dimensioni e nella loro mobilitazione.

In funzione delle caratteristiche locali sarà quindi possibile ridefinire con dettaglio la profondità della fondazione delle briglie, la loro sagomatura e lo spessore del coronamento.

Al fine di evitare fenomeni idraulici di scalzamento, laddove il salto è superiore ad un metro, si è optato per la realizzazione di briglie gradonate con disposizione ad L.

- **Sistemazioni d'alveo con fondo lastricato**

Questo intervento si presta ad arrestare il movimento verso valle dei materiali solidi, lapidei e vegetali, trasportati ma anche a prevenire fenomeni di erosione causati dall'azione meccanica delle acque, soprattutto nella zona immediatamente a valle di una briglia, raggiunge i valori massimi.

Si tratta di aree a bassa pendenza nelle quali la diminuzione di velocità della corrente provoca il deposito del materiale trasportato. Se non è disponibile una varice naturale è possibile ricavare artificialmente queste aree di calma.

2.2.2 Collocazione dell'intervento

L'ubicazione dei tratti scogliera spondale e delle plateazioni è indicata nelle planimetrie di Progetto, in alternativa agli argini in gabbioni o alle pavimentazioni con materassi in gabbioni.

2.2.3 Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili

Per le finalità del presente progetto, le arginature in scogli (cementati o semplicemente accatastati) sono impiegati lungo i corsi d'acqua principalmente come opera di protezione spondale e subordinatamente come opere trasversali di sezionamento (briglie/soglie) o di smorzamento dell'energia di caduta dell'acqua a valle di segmenti tombinati. La loro efficacia ed efficienza è subordinata al mantenimento della loro posizione e assetto.

Le anomalie riscontrabili sono pertanto riconducibili a due tipologie:

- Modifica nell'originario assetto per spostamento o scalzamento dovuto all'azione meccanica dell'acqua e del trasporto solido associato.
- Perdita della sagoma per svuotamento parziale o totale del materiale di riempimento.

2.2.4 Controlli

- Cadenza: 2 volte nel primo anno; poi annuale e dopo eventi meteo significativi
- Tipologia: Ispezione
- Azione: Verificare l'assetto e la stabilità degli elementi costitutivi, eventuali forme anche incipienti di scalzamento per escavazione al fondo o laterale.
- Personale: Operaio specializzato

2.2.5 Interventi

In caso si osservino una o più anomalie tra quelle sopra richiamate occorrerà provvedere ad un pronto ripristino da effettuarsi a cura di ditta specializzata per la sostituzione dei settori danneggiati o deteriorati.

Genova, 10 settembre 2022

Geol. Stefano Battilana

09/2022	PRIMA EMISSIONE	Ing. Anna Fueri	Geol. Stefano Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

Direttore Geol. Giorgio GRASSANO

STRUTTURA INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile Geol. Stefano Battilana

Committente

ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto

213_04_03

CAP
PROGETTO

Ing. Anna Fueri

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio
Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Progetto IDRAULICO

Ing. Anna Fueri
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia

Ing. Anna Fueri
Ing. Lorenzo Simonetti

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Ing. Anna Fueri
Geol. Stefano Battilana

Computi metrici - Stime

Geom. Giobatta Pagano

Studi Geologici

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Coordinamento per la
Sicurezza
(in fase di
progettazione)

Geom. Marco Terenzio

Intervento/Opera

**MAGGIORI LAVORI DI RIASETTO IDRO-GEOLOGICO E
IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL
RIO ROSATA**

Municipio
IV Val Bisagno

04

N°prog. elab.
10

N° tot. elab.
16

Oggetto della
tavola

SCHEMA DI CONTRATTO

Scala

Data

Settembre
2022

Tavola N°

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
17236

Codice PROGETTAZIONE
213_04_03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

C05_E-SdC



COMUNE DI GENOVAPAG 1

**Programma Operativo P.O.R. F.E.S.R. Liguria (2014-2020),
Obiettivo Tematico 5 “Difesa del Territorio”, Asse 6 Città –**

**MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-GEOLOGICO E
IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL
RIO ROSATA**

PROGETTO ESECUTIVO

C04

SCHEMA DI CONTRATTO

Settembre 2022



COMUNE DI GENOVAPAG 2

Appalto fra il Comune di Genova e l'Impresa _____ per l'esecuzione dei lavori di _____
(CUP _____ - CIG _____ - MOGE _____)
Proposta di contratto ex art. 32, comma 14, D.lgs. 50/2016 – stipula del contratto mediante corrispondenza.

Spett.le Società,
con la determinazione dirigenziale N. _____ adottata il _____ ed esecutiva dal _____, la scrivente Amministrazione ha disposto in Vostro favore l'affidamento diretto ex art. 36, comma 2, lett. a), del D.lgs. 50/2016 dell'esecuzione dei lavori in oggetto, stabilendo altresì che la stipula del contratto sarebbe avvenuta mediante corrispondenza secondo l'uso del commercio, consistente in un apposito scambio di lettere tramite posta elettronica certificata ex art. 32, comma 14, D.lgs. 50/2016 (di seguito Codice).

Le condizioni principali del contratto sono le seguenti:

1. Il Comune di Genova affida in appalto a _____, con sede in Via _____, _____ - _____, codice fiscale, Partita I.V.A. _____, che, accetta senza riserva alcuna, l'esecuzione dei lavori in oggetto, sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile del presente contratto e delle previsioni del Capitolato Speciale d'Appalto unito alla determinazione dirigenziale N. _____ adottata il _____ ed esecutiva dal _____, del Capitolato Generale approvato con DM. LL.PP 19/4/2000 n. 145, per quanto ancora vigente e in quanto compatibile con le disposizioni del Codice, che qui s'intendono integralmente riportate e trascritte con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione, avendone preso l'appaltatore piena e completa conoscenza.
2. L'importo contrattuale, al netto dell'I.V.A. e fatta salva la liquidazione finale, ammonta ad € _____ (lettere), di cui € _____ (lettere) per oneri sicurezza non soggetti a ribasso, ed € _____ (lettere) per opere in economia non soggette a ribasso, il tutto oltre I.V.A.
3. Il contratto è stipulato interamente "**a misura**" ai sensi dell'articolo 59, comma 5 bis, del Codice.
4. I lavori devono essere consegnati dal Direttore dei Lavori, previa disposizione del Responsabile Unico del Procedimento, entro il termine di giorni 45 (**eventualmente termine inferiore**) dall'avvenuta stipula del contratto d'appalto, a norma dell'art. 5 del D.M. N. 49 del 7.3.2018.
Qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. In caso di



COMUNE DI GENOVAPAG 3

accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese effettivamente sostenute e documentate, ma in misura non superiore ai limiti indicati al comma 12 del citato articolo. Ove l'istanza non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un indennizzo per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite al comma 14 art. cit.

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in giorni 120 naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna lavori.

5. È ammessa la sospensione dei lavori per il tempo necessario a farne cessare le cause, nei casi e nei modi stabiliti dall'articolo 107 del Codice e dall'art. 10 del D.M. n. 49 del 7.3.2018.

Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni **non** di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre 60 giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni di cui ai commi 4 e 5 dell'art. 5, D.M. n. 49 del 7.3.2018.

A norma dell'art. 107, comma 6, del Codice, nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 cit. art., l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del Codice Civile e sulla base dei criteri di cui all'art. 10, comma 2, lett. a), b), c) e d) del D.M. n. 49 del 7.3.2018.

6. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori, è applicata una penale pari all'1‰ (uno per mille) dell'ammontare netto contrattuale, corrispondente pertanto ad Euro _____ (_____).

La penale, con l'applicazione della stessa aliquota di cui al paragrafo precedente 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.

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

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

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



COMUNE DI GENOVAPAG 4

All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento dei lavori ogni _____.(_____) giorni, qualunque ne sia il loro ammontare, con le modalità di cui agli artt. 13 e 14 del Decreto, al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'art. 30, comma 5-bis, del Codice. La persona abilitata a sottoscrivere i documenti contabili é il/la sig./ra _____, nato/a a _____ il _____ - C.F. _____. L'appaltatore è obbligato a emettere fattura elettronica; in caso di mancato adempimento a tale obbligo il Comune di Genova non potrà liquidare i corrispettivi dovuti e rigetterà le fatture elettroniche pervenute qualora non contengano i seguenti dati: il numero d'ordine qualora indicato dalla Civica Amministrazione, il numero di C.I.G. 94427671D7, il numero di C.U.P. B39H18000370005 e il Codice IPA COLOVS. Quest'ultimo Codice potrà essere modificato in corso di esecuzione del contratto, l'eventuale modifica verrà prontamente comunicata all'appaltatore via PEC.

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

- 30 giorni dalla maturazione dello stato di avanzamento per l'emissione del certificato di pagamento;
 - 30 giorni dall'emissione del certificato di pagamento per l'ordine di pagamento.
- Ciascun pagamento sia nei confronti dell'appaltatore che degli eventuali subappaltatori, sarà subordinato alla verifica della regolarità del Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.).

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

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

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

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

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

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

Nel caso di pagamenti di importo superiore ad Euro cinquemila, il Comune, prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà a una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dal D.M.E. e F. n. 40 del 18 gennaio 2008 e s.m.i..



COMUNE DI GENOVA PAG 5

I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto Banca _____ – Codice IBAN _____, dedicato anche in via non esclusiva alle commesse pubbliche, ai sensi del comma 1 dell'articolo 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i. La persona abilitata a operare sui suddetti conti bancari è: il/la sig./ra _____, _____ nato/a a _____ il _____ – C.F. _____.

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

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

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

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

10. L'accertamento della regolare esecuzione dei lavori, nei modi e nei termini di cui all'art. 102 del Codice, secondo le prescrizioni tecniche prestabilite e in conformità al presente contratto, avviene con l'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione. Le Parti convengono che detta emissione avvenga non oltre tre mesi dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'apposizione del visto del direttore dei lavori sulle fatture di spesa; resta nella facoltà della stazione appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.



COMUNE DI GENOVAPAG 6

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

Costituiscono comunque causa di risoluzione:

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



COMUNE DI GENOVA PAG 7

6. noli a freddo di macchinari, fornitura con posa in opera e noli a caldo (qualora gli stessi non debbano essere assimilati al subappalto ai sensi dell'art.105 del codice),
7. servizio di autotrasporto,
8. guardianaggio di cantiere,
9. alloggio e vitto delle maestranze.

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

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

11. Il Comune di Genova ha verificato, tramite accesso telematico, l'iscrizione di _____, a far data dal _____, nell'Elenco fornitori, prestatori di servizi ed esecutori non soggetti a tentativo di infiltrazione mafiosa (c.d. *white list*), tenuto dalla Prefettura di _____-UTG ai sensi dell'art. 1, commi da 52 a 57 della L.190/2012 e D.P.C.M. 18.04.2013 per le sezioni _____, con scadenza validità al _____.

Ai sensi dell'art. 92, commi 3 e 4, D.Lgs. 159/2011, il Comune recederà dal presente contratto, qualora -successivamente alla stipula- la predetta Impresa venga cancellata dalla *white list*, ovvero venga negato il rinnovo dell'iscrizione, ovvero venga emesso a suo carico informazione antimafia interdittiva, ovvero vengano accertati, a carico dell' Impresa medesima elementi relativi a tentativi di infiltrazione mafiosa, fatto salvo il pagamento del valore delle opere già eseguite e il rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione del rimanente, nei limiti delle utilità conseguite.

Eventuali variazioni societarie dovranno essere comunicate, a termini di legge, alla Prefettura e al Comune per conoscenza.

12. 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. n. 81/2008, redatto secondo le prescrizioni di cui all'art. 28 del D.Lgs. cit;
- 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. n. 81/2008, 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



COMUNE DI GENOVAPAG 8

di redigerne eventuali integrazioni ai sensi di legge e in ottemperanza all'art. _____, del Capitolato Speciale d'Appalto.

2. Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al precedente capoverso e il 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.

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

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

14. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'appaltatore ha prestato apposita garanzia definitiva mediante polizza rilasciata dalla Compagnia _____ – agenzia di _____ - numero polizza _____, emessa in data _____ per l'importo di Euro _____ (lettere), pari al _____% (_____) dell'importo del presente contratto, ridotto nella misura del _____%, ricorrendo i presupposti di cui all' art. 103 e 93 comma 7 del Codice, avente validità fino al _____, comunque fino alla data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione, **ovvero** di apposizione del visto del direttore dei lavori sulle fatture di spesa e, in ogni caso, non oltre 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione lavori risultante dal relativo certificato, con previsione di eventuali proroghe.

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

15. 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.

Ai sensi e per gli effetti dell'art. 103 comma 7 del Codice, l'appaltatore si impegna a consegnare/ha consegnato alla Stazione Appaltante polizza assicurativa che tiene 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 all'importo contrattuale, che prevede una garanzia per responsabilità civile verso terzi per un massimale pari a 500.000,00 euro.

Qualora 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.



COMUNE DI GENOVA PAG 9

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

- il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 per quanto ancora vigente;
- il Capitolato Speciale d'Appalto;
- il computo estimativo metrico;
- tutti gli elaborati grafici progettuali del Capitolato Speciale d'Appalto;
- l'elenco dei prezzi;
- i Piani di Sicurezza sopra citati.

17. Tutte le spese alle quali darà luogo il presente contratto, inerenti e conseguenti sono a carico dell'appaltatore che, come sopra costituito, vi si obbliga.

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 dell'apposizione del visto del direttore dei lavori sulle fatture di spesa.

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

L'imposta sul valore aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della stazione appaltante.

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

2. In ottemperanza all'art. 205 comma 2 del Codice, prima dell'approvazione del Certificato di Regolare Esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte. Per tutte le controversie sorte in merito al presente contratto è competente in via esclusiva il Tribunale di Genova.

19. **eventuale, in caso di impresa avente sede legale fuori Genova** Ai sensi dell'art. 2 comma 1 del D.M. n. 145/2000 l'Impresa _____ elegge domicilio in Genova presso gli uffici comunali.

20. Tutti i dati forniti al Comune nell'ambito del presente rapporto contrattuale saranno trattati dall'Ente nel pieno rispetto di quanto previsto dal **REGOLAMENTO (UE) 2016/679 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 27 aprile 2016**.

Per tutto quanto non espressamente previsto dalle disposizioni sopra elencate, il contratto sarà disciplinato dal D.lgs. 50/2016 e s.m.i., dal D.M. n. 49 del 7.3.2018, dal D.P.R. 207/2010 per le disposizioni ancora in vigore e dal Codice Civile.



COMUNE DI GENOVAPAG 10

Ai sensi e per gli effetti dell'art. **1326 c.c.**, il presente contratto d'appalto si intenderà concluso, alle condizioni sopra menzionate, in Genova alla data in cui la Stazione Appaltante avrà conoscenza della Vs. accettazione della presente offerta di contratto, che dovrà essere espressa senza riserve tramite PEC **entro 7 giorni** dal ricevimento della presente missiva.

Il Dirigente

Documento sottoscritto digitalmente

09/2022	PRIMA EMISSIONE	Ing. Anna Fueri	Geol. Stefano Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

Direttore Geol. Giorgio GRASSANO

STRUTTURA INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile Geol. Stefano Battilana

Committente

ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto

213_04_03

CAP
PROGETTO

Ing. Anna Fueri

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio
Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Progetto IDRAULICO

Ing. Anna Fueri
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia

Ing. Anna Fueri
Ing. Lorenzo Simonetti

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Ing. Anna Fueri
Geol. Stefano Battilana

Computi metrici - Stime

Geom. Giobatta Pagano

Studi Geologici

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Coordinamento per la
Sicurezza
(in fase di
progettazione)

Geom. Marco Terenzio

Intervento/Opera

MAGGIORI LAVORI DI RIASETTO IDRO-GEOLOGICO E
IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL
RIO ROSATA

Municipio
IV Val Bisagno 04

N°prog. elab. N° tot. elab.
11 16

Oggetto della
tavola

CAPITOLATO SPECIALE
D'APPALTO

Scala Data
Settembre
2022

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
17236

Codice PROGETTAZIONE
213_04_03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

C06_E-CSA



COMUNE DI GENOVA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

OGGETTO: MAGGIORI LAVORI DI RIASETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA

MOGE: 17236

Il progettista: **Ing. Anna Fueri**

Il Responsabile del Procedimento: **Dott. Geol. Giorgio Grassano**

Genova li, **24 Settembre 2022**

PARTE PRIMA DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

Art 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto, a misura, consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per i lavori di stabilizzazione e messa in sicurezza geomorfologica e regimentazione idrologica dell'alveo e relative scarpate del Rio Bruscio, affluente del Rio Rosata, in località Serino-Montelungo.
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto.

Art 2 - Definizione economica dell'appalto

1. L'importo complessivo stimato dei lavori e delle forniture compresi nell'appalto ammonta a EURO **114.224,83** (diconsi Euro centoquattordicimiladuecentoventiquattro/83), come dal seguente prospetto:

A1	Lavori a Misura		Importo
A1.1	Opere fluviali di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica.	Euro	95.375,15
	Totale del punto A1	Euro	95.375,15
B	Oneri per la sicurezza	Euro	8.849,68
C	Opere in economia	Euro	10.000,00
D	Totale complessivo (A+B+C)	Euro	114.224,83

2. Gli oneri di cui al precedente punto B sono stati determinati ai sensi del punto 4, allegato XV del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.
3. L'ammontare del punto B rappresenta la stima dei costi della sicurezza e sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.
4. La quota riferita al costo della manodopera, dedotta dal prezzario della Regione Liguria anno 2022, è di EURO 51.143,60 (cinquantunmilacentoquarantatre/60) corrispondente al 53,62% (cinquantatre/62 per cento) dell'importo lavori, al lordo delle spese generali e utili d'impresa, escluse le opere in economia.

Art 3 - Definizione tecnica dell'oggetto dell'appalto

1. Il contratto è stipulato "a misura" ai sensi dell'art. 59, comma 5-bis e dell'art. 3, lettera e) 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.
2. Le opere, oggetto dell'appalto, sono così descritte:
 - Decespugliamento e taglio piante;
 - rimozione del materiale di accumulo in alveo e interventi di riprofilatura in scarpata;
 - riprofilatura e scavo per inserimento difese spondali in gabbioni e scogliera di massi cementati e non;

- inserimento di briglie e soglie per il controllo delle velocità di deflusso e ripristino del profilo longitudinale dell'impluvio;

il tutto come meglio descritto nei documenti di cui all'art.6 del presente CSA.

Art 4 - Qualificazione

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

CATEGORIA prevalente	IMPORTO	%
OG8	114.224,83	100,00%

Art 5 - Interpretazione del progetto

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

Art 6 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto ancora in vigore;
 - b) il Decreto in data 07 marzo 2018 n. 49 del Ministero Infrastrutture e Trasporti "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione";
 - c) il presente capitolato speciale d'appalto, completo della parte inerente le specifiche tecniche e prestazionali dei lavori relativamente a ciascuna delle due fasi;
 - d) lo schema di contratto
 - e) tutti gli elaborati progettuali sotto elencati:

ELABORATI DOCUMENTALI

R00_E_Elab	Elenco Elaborati
R01_E-Tec	Relazione Tecnica Illustrativa
R02_E-Geo	Relazione Geologica
R03_E-Idra	Relazione Idraulica
R04_E-PAES	Relazione fotografica
C01_E-Cme	Computo Metrico Estimativo
C02_E-Epr	Elenco Prezzi
C03_E-QE	Quadro economico
C04_E-Pdm	Piano di manutenzione
C05_E-Sdc	Schema di contratto
C06_E-CSA	Capitolato speciale d'appalto

C07_E-PSC Piano di Sicurezza e Coordinamento

C08_E-Cro Cronoprogramma

ELABORATI GRAFICI

Tav.01 Planimetria stato attuale- scala 1:200

Tav.02 Planimetria stato di progetto – scala 1:200

Tav.03 Profilo longitudinale – stati attuale e di progetto – scala 1:200

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

Art 7 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

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

Art 8 - Cauzione provvisoria e definitiva – assicurazione a carico dell'impresa

A – GARANZIA FIDEIUSSORIA O CAUZIONE DEFINITIVA

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, D.Lgs. 50/2016 è richiesta una garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); qualora il ribasso sia superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti;
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, con particolare riguardo alle prescrizioni di cui all'articolo 103, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da

corrispondere all'esecutore. Alla garanzia di cui al presente articolo si applicano le riduzioni previste dall'articolo 93, comma 7, per la garanzia provvisoria;

4. La garanzia di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

B – ASSICURAZIONE A CARICO DELL'IMPRESA

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del Codice dei contratti, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione per un massimale non inferiore al 20% dell'importo dei lavori e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.
2. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.
3. Il contraente trasmette alla stazione appaltante copia della polizza di cui al presente articolo almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori. La polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti.

Art 9 - Consegna dei lavori

1. La consegna dei lavori è disciplinata dall'art. 5 del Decreto Ministeriale Infrastrutture e Trasporti in data 07/03/2018 n.49 - "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione" (d'ora innanzi, denominato il Decreto).

2. L'Amministrazione potrà procedere, in caso di urgenza, alla consegna dei lavori sotto le riserve di legge di cui all'art. 32, comma 8, del Codice, restando così inteso che l'Appaltatore si obbliga ad accettare la consegna dei lavori anche nelle more della stipulazione del contratto. Il Direttore dei Lavori indicherà espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente, comprese le opere provvisoriale.
3. Ai sensi dell'art 5, comma 12, del Decreto, nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a causa imputabile alla Stazione Appaltante, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, nei limiti di quanto stabilito dal presente Capitolato Speciale, in misura non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:
 - a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
 - b) 0,50 per cento per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
 - c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.
4. All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà aver già consegnato alla Stazione Appaltante la documentazione relativa ai piani di sicurezza previsti D.Lgs. n. 81 del 2008.

Art 10 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

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

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

Art 11 - Inizio dei lavori

L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa Edile.

Art 12 - Tempo utile per dare compiuti i lavori - penalità in caso di ritardo

1. Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori è stabilito in giorni 120 (diconsi centoventi) consecutivi e continui decorrenti dal giorno successivo a quello della consegna definitiva dei lavori per l'insieme dei due lotti, tenuto conto delle diverse fasi di lavoro e della relativa concatenazione, come da cronoprogramma.
2. Nel tempo contrattuale di cui sopra si è tenuto conto nella misura delle normali previsioni della incidenza dei giorni con andamento stagionale sfavorevole e, pertanto, per tali giorni non potranno essere concesse proroghe per recuperare i rallentamenti e le soste.
3. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari al 1 (uno) per mille dell'importo contrattuale.
4. L'appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile all'amministrazione committente, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Art 13 - Sospensioni e Proroghe

1. Si applicano le disposizioni dell'art. 107 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
2. Se, per causa ad esso non imputabile, l'Appaltatore non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo precedente, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine.
3. La richiesta viene presentata al Direttore di Lavori che la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; se la richiesta viene presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce immediatamente il parere del Direttore dei Lavori.

Art 14 - Certificato di ultimazione dei lavori

1. Non appena avvenuta l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore darà comunicazione formale al direttore dei lavori che, ai sensi dell'art. 12 del DM 7 marzo 2018 previo adeguato preavviso, procederà entro quindici giorni dalla ricezione della comunicazione dell'avvenuta ultimazione dei lavori alle necessarie operazioni di verifica dei lavori eseguiti in contraddittorio con l'appaltatore redigendo il certificato attestante l'avvenuta ultimazione in doppio esemplare.
2. Le modalità di compilazione e le disposizioni relative al certificato di ultimazione dei lavori dovranno essere analoghe a quelle prescritte per il verbale di consegna dei lavori.
3. Nel caso di lavorazioni di piccola entità, che non pregiudichino la funzionalità delle opere, non ancora completate dall'appaltatore, il certificato di ultimazione dei lavori assegnerà a quest'ultimo un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per l'esecuzione delle necessarie modifiche o sistemazione delle opere stesse; trascorso inutilmente questo termine il certificato di ultimazione dei lavori redatto sarà privo di efficacia e si dovrà procedere alla predisposizione di un nuovo certificato di ultimazione dei lavori che potrà essere redatto soltanto dopo l'effettiva esecuzione degli interventi richiesti.

Art 15 - Anticipazione

1. In applicazione dell'art. 35, comma 18, del D.Lgs. n. 50/2016, è riconosciuta all'appaltatore un'anticipazione pari al 20% dell'importo contrattuale relativo ai lavori. In ogni caso l'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'impresa, di apposita garanzia, anche a mezzo di polizza fidejussoria, di un importo almeno pari all'anticipazione, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge; la garanzia viene ridotta gradualmente in corso d'opera, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione del pagamento dei singoli stati di avanzamento.

Art 16 - Pagamenti in acconto

1. All'Impresa verranno corrisposti pagamenti in acconto ogni qualvolta, in ragione dell'effettivo andamento dei lavori, il suo credito raggiunga un importo non inferiore al 50% dell'importo netto contrattuale al netto delle ritenute di garanzia.
2. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
3. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, ai sensi dell'art. 30 comma 5 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
4. Le fatture saranno liquidate a 60 giorni d.f.f.m.

Art 17 - Contabilizzazione dei lavori a misura

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

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi allegato, intendendosi nei prezzi stessi compresi: tutte le spese per mezzi d'opera, attrezzi utensili, per le assicurazioni di ogni specie, per tutti i contributi sociali, assistenziali e simili stabiliti per legge a carico del datore di lavoro, per l'assistenza e sorveglianza sul lavoro, per tutte le forniture occorrenti e per la loro lavorazione d'impiego, per indennità di cava, di passaggio, di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea, di diritti di scarica e diverse, per i mezzi d'opera provvisori, nessuno escluso,

per i carichi, trasporti e scarichi in ascesa e discesa, per l'illuminazione del cantiere ecc. ,e per quanto altro occorra per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Art 18 - Contabilizzazione dei lavori in economia

1. Per i lavori in economia verranno applicati i costi della mano d'opera desunti, per gli operai edili, dalla tabella periodica pubblicata dall'Associazione dei Costruttori Edili della Provincia di Genova, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per una percentuale complessiva del 26,50%; per gli operai che operano nei settori: Opere metalmeccaniche, Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento, si farà riferimento al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2022.
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 2022 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 19 - Collaudi e pagamenti del saldo

1. All'atto della certificazione dell'ultimazione definitiva dei lavori la D.L. provvederà alle verifiche, prove e constatazioni necessarie per accertare se le singole opere e le loro parti possano essere prese in consegna, con facoltà di uso.
2. La rata di saldo, insieme alle ritenute, nulla ostando, viene pagata entro 90 giorni dall'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione (se sostitutivo), previa presentazione di regolare fattura fiscale.
3. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del Codice civile.
4. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del Codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

Art 20 - Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010 modificati dall'articolo 7, comma 1, lettera a), legge n. 217 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice

fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi legali.

2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
 - devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;

Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP.

Art 21 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. **Entro quindici giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio effettivo dei lavori**, l'Appaltatore predispone e consegna alla Direzione Lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, di cui all'art. 1 comma 1 lettera f) del Decreto, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione, nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Detto programma deve essere coerente con il programma predisposto dalla Stazione Appaltante, 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:
 - F) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - G) 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;
 - H) 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;
 - I) 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;
 - J) qualora sia richiesto dal Coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'art. 92 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

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

Art 22 - Variazioni al progetto e al corrispettivo

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

Art 23 - 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 24 - Norme di sicurezza

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. E' obbligo dell'Impresa esecutrice trasmettere alla Stazione Appaltante, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavori effettuate all'Inps, all'Inail e alla Cassa edile, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. E' fatto obbligo all'Impresa, altresì, di trasmettere quant'altro richiesto dalla

Direzione dei Lavori o dal RUP ai fini del rispetto degli obblighi previsti dalla normativa vigente o dal presente Capitolato Speciale.

3. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
4. L'Amministrazione appaltante fornirà, ai sensi dell'art. 90 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, il Piano di Sicurezza e di Coordinamento, nonché il fascicolo informativo.
5. E' obbligo dell'impresa appaltatrice attenersi alle disposizioni del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 nonché a quelle impartite dal Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la realizzazione dell'opera designato ai sensi del terzo comma dell'art. 90 del medesimo D.Lgs.; nel rispetto di tali norme i suddetti obblighi valgono anche per le eventuali imprese subappaltatrici.
6. In conformità all'art. 100, comma 5, del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impresa appaltatrice può presentare, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.
7. Entro il medesimo termine di cui sopra, l'appaltatore deve redigere e consegnare alla Civica Amministrazione, il Piano Operativo di Sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Detto piano farà parte integrante del contratto di appalto.
8. Il direttore tecnico del cantiere (che dovrà risultare indicato anche sui cartelli di cantiere) è responsabile del rispetto dei piani da parte di tutte imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
9. Le imprese esecutrici devono comunque, nell'esecuzione dei lavori di qualsiasi genere, adottare tutti gli accorgimenti più idonei per garantire la tutela della salute e la sicurezza degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.
10. Resta inteso che ogni più ampia responsabilità ricadrà sull'appaltatore, il quale dovrà pertanto provvedere ai risarcimenti del caso, manlevando la Civica Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori, da ogni responsabilità.
11. E' fatto obbligo all'impresa di lasciare il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso per l'attività di vigilanza ed il controllo dell'applicazione delle norme di legge e contrattuali sulla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro ai componenti del comitato paritetico territoriale costituito a norma del contratto nazionale del lavoro e del contratto integrativo per la circoscrizione territoriale della Provincia di Genova.
12. L'Appaltatore medesimo deve fornire tempestivamente al Coordinatore per la Sicurezza nella fase esecutiva gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 7, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere, ovvero i processi lavorativi utilizzati.

Art 25 - Subappalti

1. Onde consentire una corretta e tempestiva esecuzione dei lavori possibilmente senza interruzioni o sospensione degli stessi, ai fini del rilascio dell'autorizzazione entro i termini previsti dall'art. 105 comma 18, del Codice, l'Impresa, all'atto della presentazione dell'istanza di subappalto, è tenuta a presentare la seguente documentazione:
 - A) Copia del contratto di subappalto dal quale emerga, tra l'altro, che il prezzo praticato dall'Impresa esecutrice di tali lavori non superi il limite indicato dall'art. 105 comma 14, del Codice. A tal fine, per ogni singola attività affidata in subappalto, dovrà essere precisato il prezzo pattuito nel contratto d'appalto, comprensivo del costo per gli oneri della sicurezza espressamente evidenziati, rispetto ai quali il subappaltatore non dovrà praticare alcun ribasso. La Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., verifica che nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle Imprese, a qualsiasi titolo interessate ai lavori, sia

inserita, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi

- B) Attestazione S.O.A. dell'Impresa subappaltatrice, oppure, per i lavori di importo pari o inferiore a 150.000,00 Euro, documentazione a comprova dei requisiti di cui all'art. 90 del Regolamento.
- C) Dichiarazione sostitutiva resa dal rappresentante dell'Impresa subappaltatrice secondo l'apposito modulo predisposto dal Comune di Genova, ritirabile presso l'ufficio del RUP.

2. Dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione al subappalto decorrono trenta giorni, oppure quindici, nel caso di subappalti di importo inferiore al 2% (dueper cento) dell'importo del contratto d'appalto, oppure inferiori a 100.000,00 Euro, perché la Stazione Appaltante autorizzi o meno il subappalto. Tale termine può essere prorogato una volta sola se ricorrono giustificati motivi; tra i giustificati motivi potrebbe essere compresa l'incompletezza della documentazione presentata a corredo della domanda di autorizzazione al subappalto. I lavori oggetto di subappalto non potranno avere inizio prima dell'autorizzazione da parte del Comune di Genova, ovvero della scadenza del termine previsto al riguardo dall'articolo 105, comma 18, del Codice, senza che l'Amministrazione abbia chiesto integrazioni alla documentazione presentata o ne abbia contestato la regolarità.
3. Qualora l'istanza di subappalto pervenga priva di tutta o di parte della documentazione richiesta, il Comune non procederà al rilascio dell'autorizzazione e provvederà a contestare la carenza documentale all'Impresa appaltatrice. Si evidenzia che, in tale circostanza, eventuali conseguenti sospensioni dei lavori saranno attribuite a negligenza dell'Impresa appaltatrice medesima e pertanto non potranno giustificare proroghe al termine finale di esecuzione dei lavori, giustificando invece l'applicazione, in tal caso, delle penali contrattuali.

Art 26 - Pagamento dei subappaltatori

La stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti, se non nei casi previsti dall' art. 105, co. 13 del D.lgs. 50/2016.

1. I contratti di subappalto, stipulati in forma pubblica e registrati, devono fare chiaro ed unico riferimento ai Prezzi Unitari ed essere affidati con ribassi non superiori al 20% rispetto a detti Prezzi Unitari. I contratti di subappalto non potranno in nessun caso essere affidati con Prezzi Unitari superiori a quelli del contratto d'appalto.
2. L'appaltatore deve utilizzare, per i pagamenti al subappaltatore, i conti correnti bancari o postali, accesi presso banche o presso la soc. Poste Italiane S.p.A., dedicati, anche non in via esclusiva, alle commesse pubbliche (art. 3 legge 136 del 13.8.2010 e s.m. e i.) indicando il codice CIG.
3. Il contratto di subappalto dovrà contenere la clausola risolutiva espressa, a pena di nullità assoluta del contratto stesso, con la quale l'appaltatore e il subappaltatore si assumono gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla legge 136/2010 e s.m. e i.
4. Prima dell'effettivo inizio dei lavori oggetto di subappalto, l'Appaltatore dovrà far pervenire alla Stazione Appaltante stessa, la documentazione dell'avvenuta denuncia, da parte del subappaltatore, agli Enti Previdenziali (inclusa la Cassa Edile), assicurativi ed infortunistici.
5. Qualora il subappaltatore non venga tempestivamente pagato, la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di provvedere, sulla base del contratto di subappalto, ad effettuare direttamente il pagamento, che andrà a ridurre quanto dovuto dalla Stazione Appaltante all'Appaltatore (di ciò si terrà conto nella tenuta della contabilità principale). Per tale onere la Stazione Appaltante, ove le somme ancora dovute all'Appaltatore non siano capienti, provvederà ad incamerare la Garanzia di cui all'art. 103 comma 1, del D.lgs. 50/2016 nella misura corrispondente all'importo corrisposto

Art 27 - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.

1. L'Appaltatore è obbligato ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori; esso è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.
2. L'Appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, inclusa la Cassa Edile, ove richiesta, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 105 del Codice

Art 28 - Sinistri

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

Art 29 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Per la partecipazione alla gara d'appalto di cui al presente Capitolato Speciale, non è riconosciuto alcun compenso, né rimborso spese.
2. L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza:
 - a) alla esecuzione di rilievi, indagini, saggi e quanto altro occorrente e propedeutico alla formulazione dell'offerta;
 - b) alla formazione del cantiere adeguatamente attrezzato e recintato in relazione alla natura dell'opera e in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
 - c) a mantenere nel territorio comunale un adeguato magazzino, che potrà essere ubicato anche all'interno del cantiere, ed essere reperibile direttamente, ovvero a mezzo del Direttore Tecnico del cantiere, al fine di consentire la tempestiva predisposizione, d'intesa con la Direzione Lavori, degli eventuali provvedimenti che si rendessero necessari per cause di forza maggiore interessanti il cantiere in oggetto;
 - d) ad ottenere la concessione dei permessi per occupazione temporanea di suolo pubblico, rottura suolo e per passi carrabili, concessioni e autorizzazioni che saranno rilasciate a titolo gratuito;

- e) ad ottenere autorizzazione anche in deroga ai limiti massimi di esposizione al rumore di cui al DPCM 1 marzo 1991 e s.m.e i., nonché ogni altra autorizzazione o concessione necessaria per la realizzazione dell'opera ed a corrispondere le tasse ed i diritti relativi;
- f) alla conservazione del traffico nelle zone interessate dai lavori secondo le disposizioni della Direzione Lavori e del Comando della Polizia Municipale;
- g) alle opere provvisorie ordinate dalla Direzione Lavori per garantire la continuità dei pubblici servizi, inclusi quelli d'emergenza, e del transito dei veicoli e dei pedoni.
- h) ai rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del Direttore dei Lavori o dal RUP o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio, di tutte le utenze pubbliche e private in sottosuolo e/o soprassuolo interessanti le opere in oggetto, intendendosi a completo carico dell'Appaltatore medesimo gli eventuali spostamenti, ricollocazioni, opere provvisorie e/o definitive, comunque strutturate ed eseguite, necessari per l'eliminazione delle interferenze determinate dall'esecuzione dei lavori oggetto d'appalto, nonché ogni onere e danno dipendenti dalle utenze o a queste provocati;
- i) alla segnalazione e delimitazione diurna e notturna dei lavori e degli ingombri sulle sedi stradali nel rispetto del D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 "Nuovo codice della Strada" e dal D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento per l'esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e loro successive modificazioni ed integrazioni;
- j) ad operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere, in quanto l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi;
- k) alla fornitura di tutto il personale idoneo, nonché degli attrezzi e strumenti necessari per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
- l) alla fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nonché delle opere ultimate nel numero che di volta in volta sarà indicato dalla Direzione Lavori;
- m) alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di imballaggi e simili;
- n) al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;
- o) al mantenimento dell'accesso al cantiere, al libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite od in costruzione per le persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, nonché per le persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante;
- p) ad assicurare, su richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle imprese o persone di cui al precedente comma, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di ditte, senza che l'appaltatore possa pretendere compenso alcuno. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia. L'Amministrazione appaltante si riserva altresì di affidare a soggetti terzi la realizzazione, manutenzione e sfruttamento pubblicitario dei teli di copertura dei ponteggi.
- q) al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia.
- r) alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal presente appalto, ma provviste od eseguite da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni, che per cause dipendenti o per sua negligenza

- fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;
- s) all'uso anticipato delle opere su richiesta della Direzione Lavori, senza che l'appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà però richiedere che sia constatato lo stato delle opere stesse per essere garantito dagli eventuali danni che potessero derivargli.
- t) alla completa e generale pulizia dei locali e/o dei siti oggetto di intervento, durante il corso dei lavori, in corrispondenza di eventuali consegne anticipate e comunque a lavori ultimati;
- u) a dare la possibilità ai vari Enti gestori delle utenze presenti in sottosuolo (fognarie, acquedottistiche, gas, Enel, telecomunicazioni) di eseguire lavorazioni sulle proprie reti nell'ambito del cantiere;
- v) a tenere conto delle posizioni in sottosuolo dei sottoservizi indicati nelle planimetrie di massima fornite dagli Enti e dovrà quindi eseguire gli scavi con cautela considerando possibili difformità da quanto rappresentato sugli elaborati grafici; pertanto nel caso di danni causati alle condotte e relative interruzioni non potrà esimersi dal risponderne;
- w) a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;
- x) a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;
- y) a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla Direzione Lavori;
- z) a sgomberare completamente il cantiere da materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà o di altri, non oltre 15 gg dal verbale di ultimazione dei lavori;
- aa) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
- bb) al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori considerato quanto già espresso al precedente art. 16;
- cc) al rifacimento/ripristino/sostituzione, a sua cura e spese, di tutto ciò non dichiarato idoneo da parte della D.L. (danni dovuti a negligenze e/o inadempienze, causati a materiali forniti e a lavori compiuti da altre ditte).
- dd) alla separazione, da effettuarsi in cantiere per il successivo conferimento a discarica, dei seguenti materiali del materiale di risulta proveniente dagli scavi e dalle demolizioni:
- terra;
 - laterizi;
 - legno;
 - ferro, incluso il ferro di armatura delle strutture in c.a. demolite;
 - conglomerati bituminosi;
 - ceramica, plastica ed altri materiali assimilabili a RSU;
 - materiale litoide, alluvionale;
 - conglomerato cementizio;
- ee) alla pianificazione delle operazioni di scavo, di demolizione e di trasporto a discarica dei materiali di risulta. Le fasi di movimentazione del materiale di risulta, segnatamente al trasporto, devono essere accompagnate da specifica documentazione (redatta ai sensi del D.P.R. 472/96) riportante gli estremi dei progetti di produzione e di utilizzo, l'origine e la destinazione nonché le caratteristiche del materiale al fine di evitare contestazioni degli organi preposti ai controlli.

Art 30 - Responsabilità dell'appaltatore

Sarà obbligo dell'Appaltatore di adottare nella esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessari per garantire la vita degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni a beni pubblici e privati.

Resta convenuto che, qualora dovessero verificarsi danni alle persone od alle cose, per mancanza, insufficienza od inadeguatezza di segnalazioni nei lavori, in relazione alle prescrizioni delle norme antiinfortunistiche, l'impresa terrà sollevata ed indenne l'Amministrazione appaltante e la Direzione Lavori ed il personale da esse dipendente, o comunque incaricato, da qualsiasi pretesa o molestia, anche giudiziaria, che potesse provenirle da terzi e provvederà, a suo carico, al completo risarcimento dei danni che si fossero verificati.

Art 31 - Custodia del cantiere

E' posta a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante, e ciò anche durante periodi in cui i lavori sono sospesi e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art 32 - Cartello di cantiere

L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 100 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37. Il cartello di cantiere sarà da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate

Art 33 - Lavori eventuali non previsti

I lavori eventuali non previsti possono configurarsi esclusivamente nel caso di sopraggiunto evento imprevedibile. Tale evento imprevedibile sarà trattato come previsto dal Nuovo Codice degli Appalti art.149. Solo il Responsabile del Procedimento, sentiti Progettista e Direzione Lavori, potrà sottoporre all'Amministrazione appaltante proposte in ordine alla natura di dette variazioni od aggiunte o riduzioni di opera, le quali potranno essere compensate sia in aumento che in diminuzione, attraverso una modifica del contratto.

Rimane inteso che le valutazioni sulle variazioni del corrispettivo si baseranno sui prezzi posti a base del progetto ovvero approvati dall'analisi dei prezzi approvata dalla Amministrazione ovvero, in presenza di prezzi specifici, si procederà con nuove analisi in modo da raggiungere un compenso che sarà corrisposto in aumento o detratto in diminuzione con la riduzione pari al ribasso offerto dall'Appaltatore in sede di gara.

Si fa comunque integrale riferimento agli artt. 10, 11 e 12 del Capitolato Generale di Appalto (D.D. LL.PP. 19 aprile 2000 n. 145).

Art 34 - Lavori in garanzia

Ai sensi degli artt. 1667, 1668, 1669 del Codice civile l'Appaltatore garantisce al Committente la conduzione a buon fine dei lavori e delle prestazioni oggetto del Contratto nel pieno rispetto dei requisiti e delle prescrizioni contrattuali.

1) Regola d'arte: L'Appaltatore garantisce al Committente l'esecuzione di tutti i lavori a perfetta regola d'arte, in conformità agli standard normalmente accettati e prevalenti nel periodo di esecuzione delle opere oggetto dell'Appalto, utilizzando al meglio la Propria esperienza in lavori analoghi; garantisce inoltre che l'Appalto stesso, nella sua totalità ed in ciascuna delle parti che lo compongono, è esente da difetti, anche occulti, di ottima qualità, prevede l'impiego di parti e/o componenti nuove, idonee all'uso, perfettamente conforme alle caratteristiche di funzionalità secondo quanto prescritto nei documenti contrattuali ed alle Normative di sicurezza applicabili.

2) Durata: Durante il periodo di garanzia l'Appaltatore è tenuto ad eseguire gratuitamente qualunque modifica, messa a punto o regolazione ritenute necessarie perché le opere soddisfino i requisiti contrattuali, nonché a sostituire tutte quelle parti che dovessero risultare difettose.

3) Difetti: Nel caso in cui il difetto contestato derivi da un errore di concezione o di esecuzione, l'Appaltatore è tenuto a riparare, modificare o sostituire tutte le parti identiche ed affette, tenendo

conto della loro specifica utilizzazione, dello stesso difetto di concezione o di esecuzione, anche se queste non hanno dato luogo ad alcun inconveniente.

4) Ripristini Tutte le prestazioni che competono all'Appaltatore durante il periodo di garanzia devono essere svolte nel più breve tempo possibile, tenendo conto delle esigenze di operatività del Committente. Rientra negli oneri dell'Appaltatore prendere tutte quelle misure, quali le riparazioni provvisorie, eventualmente necessarie per rispondere al meglio alle suddette esigenze. In caso di mancanza da parte dell'Appaltatore, il Committente può procedere direttamente, o far procedere da terzi, a spese dell'Appaltatore, all'esecuzione di cui ai precedenti articoli.

Art 35 - Danni di forza maggiore

1. L'esecutore non può pretendere compensi per danni alle opere o provviste se non in casi di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.
2. Nel caso di danni causati da forza maggiore l'esecutore ne fa denuncia al direttore dei lavori nei termini stabiliti dai capitolati speciali o, in difetto, entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento.
3. L'esecutore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non si è eseguito l'accertamento dei fatti.
4. Appena ricevuta la denuncia di cui al comma 2, il direttore dei lavori procede, redigendone processo verbale alla presenza dell'esecutore, all'accertamento:
 - a) dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
 - b) delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
 - c) della eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
 - d) dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
 - e) dell'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni; al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'esecutore stesso.
5. Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.
6. I danni prodotti da piene ai lavori di difesa di corsi d'acqua, quando non siano stati ancora iscritti a libretto, sono valutati in base alla misurazione provvisoria fatta dagli assistenti di cantiere. Mancando la misurazione, l'esecutore può dare la dimostrazione dei lavori eseguiti con idonei mezzi di prova, ad eccezione di quella testimonial

Art 36 - Definizione delle controversie

Tutte le controversie tra l'Amministrazione appaltante e l'Impresa, tanto durante il corso dei lavori, quanto dopo il collaudo, che non si siano potute definire in via amministrativa quale che sia la loro natura tecnica, amministrativa, giuridica, nessuna esclusa, saranno definite ai sensi degli artt. 31, 32, 33 e 34 del Capitolato Generale di Appalto (D.D. LL.PP. 19 aprile 2000 n. 145), con possibilità di riferimento ad arbitrato.

Art 37 - Rappresentanza dell'impresa

Qualora l'Appaltatore non possa risiedere in località posta nella zona nella quale ricadano i lavori affidati con il presente contratto, dovrà tuttavia tenervi in permanenza un rappresentante, il cui nome e la cui residenza dovranno essere notificati alla Direzione dei Lavori.

Tale rappresentante dovrà avere la capacità e l'incarico di ricevere ordini dalla Direzione dei Lavori e di dare immediata esecuzione degli ordini stessi.

Art 38 - Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a) le spese contrattuali;

b) le tasse e gli altri oneri necessari per ottenere tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;

c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;

d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

2. Sono, inoltre, a carico dell'appaltatore anche tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.

3. Per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali che determinino aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque poste a carico dell'appaltatore e si applica l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.

4. Restano, inoltre a carico dell'appaltatore le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente, gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI

CAPO II DESCRIZIONE E PRESCRIZIONI OPERE

Art 39 - Accettazione

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere della migliore qualità, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi del regolamento.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In quest'ultimo caso, l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo o di emissione del certificato di regolare esecuzione.

Art 40 - Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi, e la loro contabilizzazione deve essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.

Art 41 - Impiego di materiali o componenti di minor pregio

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, all'appaltatore deve essere applicata un'adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio, e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Art 42 - Impiego di materiali riciclati e di terre e rocce da scavo

22).1 MATERIALI RICICLATI

Per l'impiego di materiali riciclati si applicheranno le disposizioni del D.M. 08.05.2003, n° 203 – Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo.

22).2 RIUTILIZZO DELLA TERRA DI SCAVO

In applicazione dell'art. 185, comma 1, lett. c-bis) del D.Lgs. 03.04.2006, n° 152, il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato, non deve essere considerato rifiuto.

22).3 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Fatte salve le prescrizioni del PUNTO precedente, le terre e le rocce da scavo, anche di gallerie, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per rinterrì, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, purché:

- siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
- sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;
- l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti e autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del Titolo V della parte IV del D.Lgs. n. 152/2006;
- le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate, e avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare, deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;
- la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata.

L'impiego di terre da scavo nei processi industriali come sottoprodotti, in sostituzione dei materiali di cava, è consentito nel rispetto delle seguenti condizioni:

- siano originati da un processo non direttamente destinato alla loro produzione;
- il loro impiego sia certo (sin dalla fase della produzione), integrale, e avvenga direttamente nel corso del processo di produzione o di utilizzazione preventivamente individuato e definito;

- soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli autorizzati per l'impianto dove sono destinati ad essere utilizzati;
- non debbano essere sottoposti a trattamenti preventivi o a trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale di cui al punto precedente, ma posseggano tali requisiti sin dalla fase della produzione;
- abbiano un valore economico di mercato.

Ove la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione ambientale integrata, la sussistenza dei requisiti precedentemente previsti dal presente articolo, nonché i tempi dell'eventuale deposito in attesa di utilizzo, che non possono superare di norma un anno, devono risultare da un apposito progetto approvato dall'autorità titolare del relativo procedimento.

Le terre e le rocce da scavo, qualora non utilizzate nel rispetto delle condizioni di cui al presente articolo, sono sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti di cui alla Parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006.

La caratterizzazione dei siti contaminati e di quelli sottoposti ad interventi di bonifica deve essere effettuata secondo le modalità previste dal Titolo V, Parte quarta, del D.Lgs. n. 152/2006. L'accertamento che le terre e le rocce da scavo non provengano da tali siti deve essere svolto a cura e spese del produttore e accertato dalle autorità competenti nell'ambito delle procedure previste dall'art. 183 del D.Lgs. n. 152/2006.

Art 43 - Norme di riferimento e marcatura CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (cpd), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D.P.R. n° 246/1993. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice za delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente.

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto.

In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

Art 44 - Provvista dei materiali

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai

documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

Art 45 - Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescriberne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Nel caso in cui il cambiamento comporterà una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi del regolamento.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento.

Art 46 - Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, comprese le prove di carico sui pali e le prove allo sfilamento sui tiranti, devono essere disposti dalla direzione dei lavori, imputando tutte le spese a carico dell'appaltatore. Per le stesse prove, l'appaltatore provvederà al prelievo del relativo campione, alla consegna al laboratorio autorizzato e alla redazione dell'apposito verbale in contraddittorio con la Direzione Lavori. La certificazione effettuata dal laboratorio ufficiale prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori può disporre ulteriori prove e analisi, ancorché non prescritte dal presente capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali, dei componenti o delle lavorazioni. Le relative spese saranno altresì poste a carico dell'appaltatore.

Per le opere e i materiali strutturali, le verifiche tecniche devono essere condotte in applicazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con D.M.17.01.2018.

Art 47 - Indennità per occupazioni temporanee e danni arrecati

A richiesta della Stazione Appaltante, l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati a terzi.

PARTE TERZA

Art 48 - MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

1 IDENTIFICAZIONE, CERTIFICAZIONE E ACCETTAZIONE

I materiali e i prodotti per uso strutturale, in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17.01.2018, devono essere:

- identificati mediante la descrizione a cura del fabbricante del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dal Direttore dei Lavori mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dalle nuove norme tecniche per le costruzioni per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

2 PROCEDURE E PROVE SPERIMENTALI D'ACCETTAZIONE

Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o di qualificazione, che per ciò che riguarda quelle di accettazione.

I laboratori dovranno fare parte dell'albo dei laboratori ufficiali depositato presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale è prevista la marcatura CE ai sensi del D.P.R. 21.04.1993, n. 246, ovvero la qualificazione secondo le nuove norme tecniche, la relativa attestazione di conformità deve essere consegnata alla direzione dei lavori.

Negli altri casi, l'idoneità all'uso va accertata attraverso le procedure all'uopo stabilite dal servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che devono essere almeno equivalenti a quelle delle corrispondenti norme europee armonizzate, ovvero a quelle previste nelle nuove norme tecniche.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee en o nazionali UNI, ovvero internazionali iso, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato.

Il direttore dei lavori, per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e, in generale, nelle opere di ingegneria civile, ai sensi del paragrafo 2.1 delle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 17.01.2018, deve, se necessario, ricorrere a procedure e prove sperimentali d'accettazione, definite su insiemi statistici significativi.

3 PROCEDURE DI CONTROLLO DI PRODUZIONE IN FABBRICA

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 17.01.2018, devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di

produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto o ente di controllo.

Art 49 - COMPONENTI DEL CALCESTRUZZO

1 LEGANTI PER OPERE STRUTTURALI

Nelle opere strutturali devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità (rilasciato da un organismo europeo notificato) ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico benessere tecnico europeo (ETA), perché idonei all'impiego previsto, nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26.05.1965, n. 595.

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge n. 595/1965, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

Per la realizzazione di dighe e altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione, devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14216, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un organismo di certificazione europeo notificato.

Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive, si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e, fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

1.1 FORNITURA

I sacchi per la fornitura dei cementi devono essere sigillati e in perfetto stato di conservazione. Se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, il cemento potrà essere rifiutato dalla direzione dei lavori, e dovrà essere sostituito con altro idoneo. Se i leganti sono forniti sfusi, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità del cemento potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi presso laboratori ufficiali. L'impresa deve disporre in cantiere di silos per lo stoccaggio del cemento, che ne consentano la conservazione in idonee condizioni termoigrometriche.

1.2 MARCHIO DI CONFORMITÀ

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

- nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;
- ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
- numero dell'attestato di conformità;
- descrizione del cemento;

- estremi del decreto.

Ogni altra dicitura deve essere stata preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato

Tabella 29.1 - Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Classe	Resistenza alla compressione [N/mm ²]			Tempo inizio presa [min]	Espansione [mm]
	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata 28 giorni		
	2 giorni	7 giorni			
32,5	-	> 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≤ 10
32,5 R	> 10	-			
4,25	> 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	
4,25 R	> 20	-			
52,5	> 20	-	≥ 52,5	-	
52,5 R	> 30	-			

Tabella 29.2 - Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe resistenza	di	Requisiti ¹
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi		<input type="checkbox"/> 5,0%
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi		<input type="checkbox"/> 5,0%
Solfati come (SO ₃)	EN 196-2	CEM I	32,5		<input type="checkbox"/> 3,5%
		CEM II ²	32,5 R		
		CEM IV	42,5	<input type="checkbox"/> 4,0%	
		CEM V	42,5 R		
		CEM III ³	52,5		
			52,5 R		
			Tutte le classi		
Cloruri	EN 196-21	Tutti i tipi ⁴	Tutte le classi		<input type="checkbox"/> 0,10%
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi		Esito positivo della prova

¹ I requisiti sono espressi come percentuale in massa.

² Questa indicazione comprende i cementi tipo CEM II/A e CEM II/B, ivi compresi i cementi Portland composti contenenti solo un altro componente principale, per esempio II/A-S o II/B-V, salvo il tipo CEM II/B-T, che può contenere fino al 4,5% di SO₃, per tutte le classi di resistenza.

³ Il cemento tipo CEM III/C può contenere fino al 4,5% di SO₃.

⁴ Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,100% di cloruri, ma, in tal caso, si dovrà dichiarare il contenuto effettivo in cloruri.

Tabella 29.3 - Valori limite dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà		Valori limite					
		Classe di resistenza					
		32,5	32,5R	42,5	42,5R	52,5	42,5R
Limite inferiore di resistenza [N/mm ²]	2 giorni	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 giorni	14,0	-	-	-	-	-
	28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa – Limite inferiore [min]		45			40		
Stabilità [mm] – Limite superiore		11					
Contenuto di SO ₃ (%) Limite superiore	Tipo I Tipo II1 Tipo IV Tipo V	4,0			4,5		
	Tipo III/A Tipo III/B	4,5					
	Tipo III/C	5,0					
	Contenuto di cloruri (%) – Limite superiore ²	0,11					
Pozzolanicità		Positiva a 15 giorni					
<p>1 Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO₃ per tutte le classi di resistenza.</p> <p>2 Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.</p>							

1.3 METODI DI PROVA

Ai fini dell'accettazione dei cementi la Direzione dei Lavori potrà effettuare le prove di cui alle norme nel seguito richiamate.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 196-1 – Metodi di prova dei cementi. Parte 1: Determinazione delle resistenze meccaniche;

UNI EN 196-2 – Metodi di prova dei cementi. Parte 2: Analisi chimica dei cementi;

UNI EN 196-3 – Metodi di prova dei cementi. Parte 3: Determinazione del tempo di presa e della stabilità;

UNI ENV SPERIMENTALE 196-4 – Metodi di prova dei cementi. Parte 4: Determinazione quantitativa dei costituenti;

UNI EN 196-5 – Metodi di prova dei cementi. Parte 5: Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici;

UNI EN 196-6 – Metodi di prova dei cementi. Parte 6: Determinazione della finezza;

UNI EN 196-7 – Metodi di prova dei cementi. Parte 7: Metodi di prelievo e di campionatura del cemento;

UNI EN 196-8 – Metodi di prova dei cementi. Parte 8: Calore d'idratazione. Metodo per soluzione;

UNI EN 196-9 – Metodi di prova dei cementi. Parte 9: Calore d'idratazione. Metodo semiadiabatico;

UNI EN 196-10 – Metodi di prova dei cementi. Parte 10: Determinazione del contenuto di cromo (VI) idrosolubile nel cemento;

UNI EN 196-21 – Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento;

UNI EN 197-1 – Cemento. Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;

UNI EN 197-2 – Cemento. Valutazione della conformità;

UNI EN 197-4 – Cemento. Parte 4: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi d'altoforno con bassa resistenza iniziale;

UNI 10397 – Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata;

UNI EN 413-1 – Cemento da muratura. Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità;

UNI EN 413-2 – Cemento da muratura. Metodi di prova;

UNI EN 413-2 – Cemento da muratura. Parte 2: Metodi di prova.

UNI 9606 – Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione.

2 AGGREGATI

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla tabella 29.4, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Tabella 29.4 - Limiti di impiego degli aggregati grossi provenienti da riciclo

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	Percentuale impiego	di
Demolizioni di edifici (macerie)	= C 8/10	fino al 100%	
Demolizioni di solo calcestruzzo e calcestruzzo armato	≤ C30/37	≤ 30%	
	≤ C20/25	fino al 60%	
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati (da qualsiasi classe > C45/55)	≤ C45/55 Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 15% fino al 5%	

Si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1 e UNI 8520-2 al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella 29.4.

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose e argillose, di gesso, 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 e all'ingombro delle armature, e devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per l'eliminazione di materie nocive.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti e deve essere costituito da elementi le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

2.1 SISTEMA DI ATTESTAZIONE DELLA CONFORMITÀ

Il sistema di attestazione della conformità degli aggregati, ai sensi del D.P.R. n°246/1993, è indicato nella tabella 29.5.

Il sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1 lettera B, procedura 1 del D.P.R. n° 246/1993, comprensiva della sorveglianza, giudizio e approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.

Tabella 29.5 - Sistema di attestazione della conformità degli aggregati

Specifica armonizzata di riferimento	tecnica europea	Uso previsto	Sistema di attestazione della conformità
Aggregati per calcestruzzo		Calcestruzzo strutturale	2+

2.2 MARCATURA CE

Gli aggregati che devono riportare obbligatoriamente la marcatura CE sono riportati nella tabella 29.6.

La produzione dei prodotti deve avvenire con un livello di conformità 2+, certificato da un organismo notificato.

Tabella 29.6 - Aggregati che devono riportare la marcatura CE

<i>Impiego aggregato</i>	<i>Norme di riferimento</i>
Aggregati per calcestruzzo	UNI EN 12620
Aggregati per conglomerati bituminosi e finiture superficiali per strade, aeroporti e altre aree trafficate	UNI EN 13043
Aggregati leggeri. Parte 1: Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta da iniezione/boiacca	UNI EN 13055-1
Aggregati grossi per opere idrauliche (armourstone). Parte 1	UNI EN 13383-1
Aggregati per malte	UNI EN 13139
Aggregati per miscele non legate e miscele legate utilizzati nelle opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade	UNI EN 13242
Aggregati per massicciate ferroviarie	UNI EN 13450

2.3 CONTROLLI D'ACCETTAZIONE

I controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del direttore dei lavori, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018, devono essere finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella tabella 29.7, insieme ai relativi metodi di prova.

I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle norme europee armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Tabella 29.7 - Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale

Caratteristiche tecniche	Metodo di prova
Descrizione petrografica semplificata	UNI EN 932-3
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)	UNI EN 933-1
Indice di appiattimento	UNI EN 933-3
Dimensione per il filler	UNI EN 933-10
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)	UNI EN 933-4
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo $R_{ck} \geq C50/60$)	UNI EN 1097-2

2.4 SABBIA

Ferme restando le considerazioni dei paragrafi precedenti, la sabbia per il confezionamento delle malte o del calcestruzzo deve essere priva di solfati e di sostanze organiche, terrose o argillose, e avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, e di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. Prima dell'impiego, se necessario, deve essere lavata con acqua dolce per eliminare eventuali materie nocive.

2.4.1 VERIFICHE SULLA QUALITÀ

La Direzione dei Lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, e dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego. Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultino da un certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave, e i risultati di tali indagini siano ritenuti idonei dalla direzione dei lavori.

Il prelevamento dei campioni di sabbia deve avvenire normalmente dai cumuli sul luogo di impiego; diversamente, può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai silos. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale, e in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi di prova possono riguardare l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

2.5 NORME PER GLI AGGREGATI PER LA CONFEZIONE DI CALCESTRUZZI

Riguardo all'accettazione degli aggregati impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il Direttore dei Lavori, fermi restando i controlli della tabella 29.7, può fare riferimento anche alle norme nel seguito richiamate.

UNI 8520-1 – Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Definizione, classificazione e caratteristiche;

UNI 8520-2 – Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Requisiti;

UNI 8520-7 – Aggregati per la confezione calcestruzzi. Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332;

UNI 8520-8 – Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili;

UNI 8520-13 – Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati fini;

UNI 8520-16 – Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati grossi (metodi della pesata idrostatica e del cilindro);

UNI 8520-17 – Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi;

UNI 8520-20 – Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi;

UNI 8520-21 – Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note;

UNI 8520-22 – Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali;

UNI EN 1367-2 – Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Prova al solfato di magnesio;

UNI EN 1367-4 – Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Determinazione del ritiro per essiccamento;

UNI EN 12620 – Aggregati per calcestruzzo;

UNI EN 1744-1 – Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati. Analisi chimica;

UNI EN 13139 – Aggregati per malta.

2.6 NORME DI RIFERIMENTO PER GLI AGGREGATI LEGGERI

Riguardo all'accettazione degli aggregati leggeri impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il Direttore dei Lavori, fermi restando i controlli della tabella 29.7, potrà farà riferimento anche alle norme di seguito richiamate.

UNI EN 13055-1 – Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione;

UNI EN 13055-2 – Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati;

UNI 11013 – Aggregati leggeri. Argilla e scisto espanso. Valutazione delle proprietà mediante prove su calcestruzzo convenzionale.

3 AGGIUNTE

È ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali del conglomerato cementizio.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma UNI EN 450 e potranno essere impiegate rispettando i criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104.

I fumi di silice devono essere costituiti da silice attiva amorfa presente in quantità maggiore o uguale all'85% del peso totale.

4 ADDITIVI

L'impiego di additivi, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti;
- aeranti;
- ritardanti;
- acceleranti;
- fluidificanti-aeranti;
- fluidificanti-ritardanti;
- fluidificanti-acceleranti;
- antigelo-superfluidificanti.

Gli additivi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea UNI EN 934-2.

L'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento;
- non contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo;
- non provocare la corrosione dei ferri d'armatura;
- non interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo. In caso contrario, si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo una 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.

Per le modalità di controllo e di accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

5 PRODOTTI FILMOGENI PER LA PROTEZIONE DEL CALCESTRUZZO

Gli eventuali prodotti antievaporanti filmogeni devono rispondere alle norme comprese tra UNI 8656 e UNI 8660. L'Appaltatore deve preventivamente sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori la documentazione tecnica sul prodotto e sulle modalità di applicazione. Il Direttore dei Lavori deve accertarsi che il materiale impiegato sia compatibile con prodotti di successive lavorazioni (per esempio, con il primer di adesione di guaine per impermeabilizzazione di solette) e che non interessi le zone di ripresa del getto.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI 8656 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti;

UNI 8657 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d acqua;

UNI 8658 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento;

UNI 8659 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco;

UNI 8660 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.

6 ACQUA DI IMPASTO

L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali in percentuali dannose (particolarmente solfati e cloruri), priva di materie terrose e non aggressiva.

L'acqua, a discrezione della direzione dei lavori, in base al tipo di intervento o di uso, potrà essere trattata con speciali additivi, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto.

È vietato l'impiego di acqua di mare.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17.01.2018.

A discrezione della Direzione dei Lavori, l'acqua potrà essere trattata con speciali additivi, in base al tipo di intervento o di uso, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti d'impasto.

Tabella 29.8 - Acqua di impasto

Caratteristica	Prova	Limiti di accettabilità
Ph	Analisi chimica	da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati		SO ₄ minore 800 mg/litro
Contenuto cloruri		Cl minore 300 mg/litro
Contenuto acido solfidrico		minore 50 mg/litro
Contenuto totale di sali minerali		minore 3000 mg/litro
Contenuto di sostanze organiche		minore 100 mg/litro
Contenuto di sostanze solide sospese		minore 2000 mg/litro

7 CLASSI DI RESISTENZA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

7.1 CLASSI DI RESISTENZA

Per le classi di resistenza normalizzate per calcestruzzo normale, si può fare utile riferimento a quanto indicato nella norma UNI EN 206-1 e nella norma UNI 11104.

Sulla base della denominazione normalizzata, vengono definite le classi di resistenza della tabella 29.9.

Tabella 29.9 - Classi di resistenza

<i>Classi di resistenza</i>
C8/10
C12/15
C16/20
C20/25
C25/30
C28/35
C32/40
C35/45
C40/50
C45/55
C50/60
C55/67
C60/75
C70/85
C80/95
C90/105

I calcestruzzi delle diverse classi di resistenza trovano impiego secondo quanto riportato nella tabella 29.10, fatti salvi i limiti derivanti dal rispetto della durabilità.

Per classi di resistenza superiore a C70/85 si rinvia al paragrafo 29).9.2 di questo capitolato.

Per le classi di resistenza superiori a C45/55, la resistenza caratteristica e tutte le grandezze meccaniche e fisiche che hanno influenza sulla resistenza e durabilità del conglomerato devono essere accertate prima dell'inizio dei lavori tramite un'apposita sperimentazione preventiva, e la produzione deve seguire specifiche procedure per il controllo di qualità.

Tabella 29.10 - Impiego delle diverse classi di resistenza

Strutture di destinazione	Classe di resistenza minima
Per strutture non armate o a bassa percentuale di armatura (§ 4.1.11)	C8/10
Per strutture semplicemente armate	C16/20
Per strutture precomprese	C28/35

PARTE QUARTA

MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICA

Art 50 - Geotessili

1 GENERALITÀ

Si definiscono geotessili i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) e in coperture. La natura del polimero costituente è (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura), chimico (impregnazione), oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

I geotessili sono caratterizzati da:

- filamento continuo (o da fiocco);
- trattamento legante meccanico (o chimico o termico);
- peso unitario di

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI di cui al successivo punto e/o è in possesso di attestato di conformità. In loro mancanza, valgono i valori dichiarati dal produttore e accettati dalla direzione dei lavori.

NORME DI RIFERIMENTO

Quando non è specificato nel progetto esecutivo, i geotessili devono essere rispondenti alle seguenti norme:

UNI EN ISO 13433 – Geosintetici. Prova di punzonamento dinamico (prova di caduta del cono);

UNI EN ISO 9863-2 – Geotessili e prodotti affini. Determinazione dello spessore a pressioni stabilite. Procedura per la determinazione dello spessore dei singoli strati di prodotti multistrato;

UNI EN ISO 10319 – Geotessili. Prova di trazione a banda larga;

UNI EN ISO 10321 – Geosintetici. Prova di trazione a banda larga per giunzioni e cuciture;

UNI EN 12447 – Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'idrolisi;

UNI EN 12224 – Geotessili e prodotti affini. Determinazione della resistenza agli agenti atmosferici;

UNI EN 12225 – Geotessili e prodotti affini. Metodo per la determinazione della resistenza microbiologica mediante prova di interrimento;

UNI EN 12226 – Geotessili e prodotti affini. Prove generali per valutazioni successive a prove di durabilità;

UNI EN ISO 12236 – Geotessili e prodotti affini. Prova di punzonamento statico (metodo cbr);

UNI EN ISO 13438 – Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'ossidazione.

PARTE QUINTA

NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Art 51 - RILIEVI, TRACCIAMENTI E CAPISALDI

1 RILIEVI

L'esecuzione dei lavori deve essere preceduta dal rilievo planimetrico dello stato di fatto da parte e a spese dell'esecutore, e in contraddittorio con la Direzione dei Lavori.

Il rilievo è necessario per la quantificazione delle opere di scavo a sezione obbligata o di sbancamento e di movimento terra in generale.

2 TRACCIAMENTI

L'esecuzione delle opere di fondazione deve essere preceduta dal tracciamento sul terreno delle strutture portanti alla quota indicata dal progetto esecutivo.

3 CAPISALDI DI LIVELLAZIONE

Unitamente agli occorrenti disegni di progetto esecutivo, in sede di consegna sarà fornito all'appaltatore l'elenco dei capisaldi di livellazione a cui si dovrà riferire nell'esecuzione dei lavori. La verifica di tali capisaldi dovrà essere effettuata con tempestività, in modo che non oltre sette giorni dalla consegna possano essere segnalate alla direzione dei lavori eventuali difformità riscontrate.

L'appaltatore è responsabile della conservazione dei capisaldi, che non può rimuovere senza preventiva autorizzazione del direttore dei lavori

Per tutte le operazioni di livellazione, limitatamente a quanto non indicato espressamente nel presente capitolato, vige l'obbligo di riferirsi al testo intitolato Guida alla Progettazione e all'esecuzione delle livellazioni geometriche della Commissione geodetica italiana (IGM, 1974), che viene a far parte del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Il percorso della livellazione dovrà sempre consentire il controllo delle misure. Se la livellazione ha come scopo la determinazione di quote, la linea da istituire dovrà essere collegata ad uno o più capisaldi preesistenti. In tal caso, dovrà essere verificato che i dislivelli sui tratti contigui al caposaldo considerato siano rimasti invariati. La scelta del caposaldo da utilizzarsi deve essere comunque autorizzata dalla direzione dei lavori. La fase di segnalazione dei capisaldi e quella di misura devono essere separate da un adeguato intervallo di tempo, per consentire ai capisaldi di assumere un assetto stabile.

4 STRUMENTAZIONE

Per tutti i lavori topografici dovranno essere utilizzati teodoliti con approssimazione angolare al secondo centesimale, accoppiati a distanziometri elettronici di precisione non inferiore a $5 \text{ mm} \pm 10 \text{ E} - 6 \cdot D$ (con D espressa in km). In alternativa, è possibile utilizzare la total station con prestazioni analoghe.

Per quanto riguarda le quote, si dovranno utilizzare dei livelli di precisione (autolivelli).

La strumentazione deve essere verificata prima dell'inizio delle operazioni di tracciamento.

5 PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI

Entro 20 (venti) giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque 10 (dieci) giorni prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore deve predisporre e consegnare alla Direzione Lavori un programma esecutivo dei lavori,

elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.

Tale programma dovrà essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione dei lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dalla data di ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione dei lavori si sia pronunciata, il programma si intenderà accettato, fatte salve evidenti illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

PARTE SESTA

MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE EDILIZIE

Art 52 - Scavi a sezione obbligata e sbancamenti in generale

1 GENERALITÀ

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterrati e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto esecutivo e alle ulteriori prescrizioni della direzione dei lavori.

2 RICOGNIZIONE

L'appaltatore, prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o indicati erroneamente) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.

3 SMACCHIAMENTO DELL'AREA

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, di siepi e l'estirpazione di eventuali ceppaie. La terra vegetale eventualmente asportata, per la profondità preventivamente concordata con la direzione dei lavori, non dovrà essere mescolata con il terreno sottostante. La terra vegetale deve essere accumulata in cantiere nelle aree indicate dalla direzione dei lavori.

4 RIFERIMENTO AI DISEGNI DI PROGETTO ESECUTIVO

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterrati e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto esecutivo e alle prescrizioni della Direzione dei Lavori.

5 SPLATEAMENTO E SBANCAMENTO

Nei lavori di splateamento o di sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 150 cm, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

6 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Gli scavi a sezione obbligata devono essere effettuati fino alle profondità indicate nel progetto esecutivo, con le tolleranze ammesse.

Gli scavi a sezione obbligata eventualmente eseguiti oltre la profondità prescritta devono essere riportati al giusto livello con calcestruzzo magro o sabbione, a cura e a spese dell'appaltatore.

Eventuali tubazioni esistenti che devono essere abbandonate dovranno essere rimosse dall'area di scavo di fondazione.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di 150 cm, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.

I sistemi di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 cm.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni, e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

7 SCAVI IN PRESENZA D'ACQUA

Sono definiti scavi in acqua quelli eseguiti in zone del terreno dove la falda acquifera, pur ricorrendo ad opere provvisorie di eliminazione per ottenere un abbassamento della falda, sia costantemente presente ad un livello di almeno 20 cm dal fondo dello scavo. Nel prosciugamento è opportuno che la superficie freatica si abbassi oltre la quota del fondo dello scavo per un tratto di 40-60 cm, inversamente proporzionale alla granulometria del terreno in esame.

8 POMPE DI AGGOTTAMENTO

Le pompe di aggotamento (o di drenaggio) devono essere predisposte dall'appaltatore in quantità, portata e prevalenza sufficienti a garantire nello scavo una presenza di acqua di falda inferiore a 20 cm e, in generale, per scavi poco profondi. L'impiego delle pompe di aggotamento potrà essere richiesto a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, e per il loro impiego verrà riconosciuto all'appaltatore il compenso convenuto. I sistemi di prosciugamento del fondo adottati dall'appaltatore devono essere accettati dalla direzione dei lavori, specialmente durante l'esecuzione di strutture in cemento armato, al fine di prevenire il dilavamento del calcestruzzo o delle malte.

9 PROSCIUGAMENTO DELLO SCAVO CON SISTEMA WELLPOINT

Lo scavo di fondazione può essere prosciugato con l'impiego del sistema Wellpoint ad anello chiuso (con collettori perimetrali su entrambi i lati), in presenza di terreni permeabili per porosità, come ghiaie, sabbie, limi, argille e terreni stratificati. Tale metodo comporterà l'utilizzo di una serie di minipozzi filtranti (Wellpoint), con profondità maggiore di quella dello scavo, collegati con un collettore principale di asperazione munito di pompa autoadescante, di altezza tale da garantire il prosciugamento dello scavo. Le pompe devono essere installate nell'area circostante al terreno in cui necessita tale abbassamento. Le tubazioni, di diametro e di lunghezza adeguata, dovranno scaricare e smaltire le acque di aggotamento con accorgimenti atti ad evitare interrimenti

o ostruzioni. L'impianto di drenaggio deve essere idoneo: - alle condizioni stratigrafiche dei terreni interessati, rilevate fino ad una profondità almeno doppia rispetto a quella di prefissata per lo scavo; - alla permeabilità dei terreni interessati, rilevata mediante prove in situ. L'impresa potrà utilizzare caditoie esistenti, ove possibile, senza creare ad immissione ultimata intasamenti alla naturale linea di smaltimento meteorica.

10 ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI O DI INFILTRAZIONE

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazioni concorrenti nei cavi, l'esecuzione di opere provvisoriale per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

11 IMPIEGO DI ESPLOSIVI

L'uso di esplosivi per l'esecuzione di scavi è vietato.

12 DEPOSITO DI MATERIALI IN PROSSIMITÀ DEGLI SCAVI

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle opportune puntellature.

13 PRESENZA DI GAS NEGLI SCAVI

Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

Quando si sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione. Deve, inoltre, vietarsi, anche dopo la bonifica – se siano da temere emanazioni di gas pericolosi – l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

14 SISTEMAZIONE DI STRADE, ACCESSI E RIPRISTINO PASSAGGI

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni e la collocazione, ove necessario, di ponticelli, andatoie, rampe e scalette di adeguata portanza e sicurezza.

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti e attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta ad informarsi dell'eventuale esistenza di cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature) nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi. In caso affermativo, l'impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere o impianti (Enel, Telecom, P.T., comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo, altresì, tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con le opportune cautele, onde evitare danni alle suddette opere.

Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltreché, naturalmente, alla direzione dei lavori.

Fanno, comunque, carico alla stazione appaltante gli oneri relativi a eventuali spostamenti temporanei e/o definitivi di cavi o condotte.

15 MANUTENZIONE DEGLI SCAVI

Gli scavi di fondazione dovranno essere mantenuti asciutti, in relazione al tipo di lavoro da eseguire

Si dovranno proteggere le zone scavate e le scarpate per evitare eventuali scoscendimenti e/o franamenti.

Rifiuti e macerie dovranno essere asportati dagli scavi prima dell'esecuzione delle opere susseguenti.

16 DIVIETI PER L'APPALTATORE DOPO L'ESECUZIONE DEGLI SCAVI

L'appaltatore, dopo l'esecuzione degli scavi di fondazione o di sbancamento, non può iniziare l'esecuzione delle strutture di fondazione prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato la rispondenza geometrica degli scavi o degli sbancamenti alle prescrizioni del progetto esecutivo, e l'eventuale successiva verifica geologica e geotecnica del terreno di fondazione.

17 RIPARAZIONE DI SOTTOSERVIZI

L'appaltatore ha l'obbligo e l'onere di riparare o di provvedere al pagamento delle spese di riparazione alle aziende erogatrici di eventuali sottoservizi (allacci fognari, tubazione di adduzione acqua, gas, ecc.) danneggiati dall'impresa durante l'esecuzione degli scavi e delle demolizioni.

Art 53 - RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature o le strutture di fondazione, o da addossare alle murature o alle strutture di fondazione, e fino alle quote prescritte dagli elaborati progettuali o dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili e adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati. Qualora 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 dalla direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature o alle strutture di fondazione, 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 non superiori a 30 cm, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture portanti su tutti i lati e così da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o automezzi non dovranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera, per essere riprese, poi, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

È vietato addossare terrapieni a murature o strutture in cemento armato di recente realizzazione e delle quali si riconosca non completato il processo di maturazione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'appaltatore.

È obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione le dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, al momento del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

Art 54 - CONFEZIONAMENTO E POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO

1 CALCESTRUZZO PER GETTI SEMPLICI ED ARMATI

1.1 STUDIO E ACCETTAZIONE DELLA COMPOSIZIONE DEL CALCESTRUZZO

L'impresa, a seguito dello studio di composizione del calcestruzzo effettuato in laboratorio ufficiale sulla base delle prescrizioni progettuali, indicherà alla Direzione dei Lavori i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su una o più combinazioni di materiali granulari lapidei utilizzabili per il lavoro in questione, specificando in modo preciso la provenienza e granulometria di ogni singola pezzatura.

Per ogni combinazione provata, verrà indicata dall'impresa la granulometria, la quantità d'acqua utilizzata, il rapporto acqua/cemento (a/c) in condizioni sature superficie asciutta, il tipo e dosaggio del cemento, il contenuto percentuale di aria inclusa, la lavorabilità e la relativa perdita nel tempo della medesima (almeno fino a due ore dal confezionamento), nonché le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.

Una volta definita la formulazione della miscela, le prove di accettazione della miscela stessa dovranno essere eseguite presso un laboratorio ufficiale con i materiali componenti effettivamente usati in cantiere, tenendo conto dei procedimenti di impasto e di vibrazione adottati nello studio, i quali, a loro volta, avranno preso in considerazione le procedure di impasto e posa in opera adottati in cantiere. Per motivi di rapidità, le verifiche potranno essere svolte dalla Direzione dei Lavori direttamente in cantiere. In questo caso, dovrà essere assicurata da parte dell'impresa la massima collaborazione. L'accettazione della miscela stessa avvenuta sulla base dei valori delle resistenze meccaniche a 2, 3 e 28 giorni di maturazione, determinate su provini di forma cubica, prismatica (travetti e spezzoni) e cilindrica, dovrà essere convalidata dalle prove allo stato fresco e indurito eseguite, sempre da un laboratorio ufficiale, sul calcestruzzo prelevato durante la prova di impianto, nonché su carote prelevate dall'eventuale getto di prova.

A giudizio della Direzione dei Lavori, qualora l'impianto di confezionamento e l'attrezzatura di posa in opera siano stati già utilizzati con risultati soddisfacenti in altri lavori dello stesso committente, l'accettazione della miscela potrà avvenire sulla base dei risultati del solo studio di laboratorio.

Nel caso in cui le prove sul prodotto finito diano risultato negativo, fatto salvo il buon funzionamento dell'impianto di confezionamento e delle apparecchiature di posa in opera e della loro rispondenza alle caratteristiche e ai limiti di tolleranza imposti, l'impresa provvederà a suo carico a studiare una nuova miscela e a modificarla fino a che il prodotto finito non risponda alle caratteristiche prescritte. La Direzione dei Lavori dovrà controllare attraverso il laboratorio ufficiale i risultati presentati.

Non appena confermata, con controlli eseguiti sul prodotto finito, la validità delle prove di laboratorio eseguite in fase di studio della miscela, la composizione del calcestruzzo diverrà definitiva.

Qualora per cause impreviste si debba variare la composizione della miscela, l'impresa, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, dovrà effettuare un nuovo studio da sottoporre all'approvazione della Direzione dei Lavori stessa, seguendo le modalità sopraindicate.

L'impresa dovrà, in seguito, assicurare i necessari controlli sul calcestruzzo allo stato fresco e indurito, affinché venga rispettata la composizione accettata e le caratteristiche fisiche e di resistenza meccanica. Le prove e i controlli saranno completamente a carico dell'impresa, la quale dovrà provvedere anche all'attrezzatura di un laboratorio idoneo ad eseguire le prove ritenute necessarie dalla direzione dei lavori.

Nel prosieguo verranno indicate le caratteristiche del calcestruzzo, in modo che l'impresa appaltatrice possa assumerle come riferimento nello studio della relativa miscela.

1.2 COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA

La composizione dovrà essere realizzata con non meno di quattro distinte pezzature di aggregati in presenza di due tipologie di sabbia. La composizione granulometrica risultante di queste ultime potrà essere composta dalla miscela di due o più sabbie, nel caso non fosse possibile reperire un'unica sabbia di composizione idonea, senza che ciò possa dar luogo a richieste di compenso addizionale.

L'assortimento granulometrico risultante sarà ottenuto variando le percentuali di utilizzo delle frazioni granulometriche componenti, in modo da ottenere un combinato contenuto tra la curva Bolomey e quella di Fuller, calcolate tra l'altro in funzione del diametro massimo che non dovrà superare i 25 mm per i condizionamenti delle dimensioni dei tralicci di armatura.

Una volta accettata dalla direzione dei lavori una determinata composizione granulometrica, l'impresa dovrà attenersi rigorosamente ad essa per tutta la durata del lavoro.

Non saranno ammesse variazioni di composizione granulometrica eccedenti in più o in meno il 5% in massa dei valori della curva granulometrica prescelta per l'aggregato grosso, e variazioni eccedenti in più o in meno il 3% per l'aggregato fine.

Si precisa che le formule di composizione dovranno sempre riferirsi, come già detto, ad aggregati saturi a superficie asciutta. Pertanto, si dovranno apportare, nelle dosature previste dalla formulazione della miscela e riferentesi ad aggregati saturi a superficie asciutta, le correzioni richieste dal grado di umidità attuale degli aggregati stessi, funzione dell'acqua assorbita per saturarli e assorbita per bagnarli.

1.3 CONTENUTO DI CEMENTO

Il contenuto minimo del cemento sarà di 280 kg/mc di calcestruzzo vibrato in opera e dovrà essere controllato con le modalità di cui alla norma UNI 6393. Una volta stabilito attraverso lo studio della miscela il contenuto da adottare, questo dovrà mantenersi nel campo di tolleranza del $\pm 3\%$ della quantità prevista.

41).1.4 CONTENUTO DI ACQUA DI IMPASTO

Il contenuto di acqua di impasto del calcestruzzo verrà definito, in maniera sia ponderale sia volumetrica, con la tolleranza del $\pm 10\%$ (intervallo riferito al contenuto medio di acqua in l/mc). Il valore del contenuto da rispettare sarà quello determinato in laboratorio al momento dello studio di formulazione e approvato dalla Direzione dei Lavori.

L'impresa fisserà in conseguenza le quantità d'acqua da aggiungere alla miscela secca nel mescolatore, tenuto conto dell'acqua inclusa assorbita ed adsorbita nei materiali granulari e delle perdite per evaporazione durante il trasporto.

Il contenuto di acqua di impasto, tenendo anche conto dell'eventuale aggiunta di additivi fluidificanti, superfluidificanti e di nuova generazione, dovrà essere il minimo sufficiente a conferire all'impasto la lavorabilità

specificata compatibilmente con il raggiungimento delle resistenze prescritte, in modo da realizzare un calcestruzzo compatto, evitando al tempo stesso la formazione di uno strato d'acqua libera o di malta liquida sulla superficie degli impasti dopo la vibrazione.

Per realizzare le esigenze sopra citate, il rapporto acqua/cemento, che non dovrà superare il valore di 0,60, potrà ridursi, pur evitando di scendere al di sotto di 0,45, con taluni additivi superfluidificanti e di nuova generazione (entrambi i valori tengono conto dell'acqua adsorbita dagli inerti oltre all'acqua di impasto).

Il valore ottimo della consistenza, a cui attenersi durante la produzione del calcestruzzo, verrà scelto in funzione delle caratteristiche della macchina a casseforme scorrevoli, eventualmente, dopo aver eseguito una strisciata di prova. I singoli valori dell'abbassamento alla prova del cono (slump test), dovranno risultare all'impianto comunque non superiori a 200 mm, e i valori di lavorabilità, determinati con la prova Vebè su calcestruzzo prelevato immediatamente prima dello scarico dal ribaltabile di approvvigionamento, dovranno risultare compresi fra 6 e 10 secondi.

1.5 CONTENUTO D'ARIA INGLOBATA

La percentuale di additivo aerante necessaria ad ottenere nel calcestruzzo la giusta percentuale di aria inglobata sarà fissata durante lo studio dell'impasto ed eventualmente modificata dopo la stesa di prova.

La misura della quantità d'aria inglobata verrà effettuata volumetricamente secondo le modalità della norma UNI EN 12350-7.

1.6 RESISTENZE MECCANICHE

La formulazione prescelta per il calcestruzzo dovrà essere tale da garantire i valori minimi di resistenza meccanica illustrati nella tabella 41.1, rispettivamente su provini cubici o cilindrici confezionati e maturati con le modalità di cui alle norme UNI EN 12390-1, UNI EN 12390-2 e UNI EN 12390-3.

Tabella 41.1 - Valori minimi di resistenza meccanica

<i>Stagionatura</i>	<i>A 3 giorni</i>	<i>A 28 giorni</i>
Compressione	50% R_{ck}	R_{ck}

R_{ck}	$f_{cd} = 0.52 R_{ck}$	$0.85 f_{cd} = 0.44 R_{ck}$	$0.35 R_{ck}$	f_{ctd}	E_c	\square	<i>u.m.</i>
20/25	13.0	11.0	8.75	1.0	27 919	0.12	N/mm ²
25/30	15.6	13.2	10.5	1.1	30 587	0.12	N/mm ²
28/35	18.2	15.4	12.3	1.3	33 035	0.12	N/mm ²
32/40	20.8	17.6	14.0	1.4	35 316	0.12	N/mm ²
35/45	23.4	19.8	15.8	1.5	37 458	0.12	N/mm ²
40/50	26.0	22.0	17.5	1.6	39 484	0.12	N/mm ²

Legenda:

$$f_{cd} = \text{resistenza di calcolo cilindrica: } f_{cd} = 0.83 \cdot \frac{R_{ck}}{\gamma_c} = 0.83 \cdot \frac{R_{ck}}{1.6} = 0.52 R_{ck};$$

$0.85 f_{cd}$ = tensione di calcolo a compressione cls per le verifiche SLU a presso-tenso flessione:

$$0.85 f_{cd} = 0.85 \cdot 0.83 \cdot \frac{R_{ck}}{1.6} = 0.44 R_{ck};$$

$0.35 R_{ck}$ = tensione di calcolo per sola compressione;

$$f_{ctd} \text{ =resistenza di calcolo a trazione: } f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} \qquad f_{ctk} = 0.7 \cdot 0.27 \cdot R_{ck}^{2/3} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

E_c = modulo di elasticità normale;

ν = coefficiente di Poisson.

La resistenza a trazione per flessione verrà determinata con prove eseguite su provini di forma prismatica con le modalità di cui alla norma UNI EN 12390-5. Nella fase di studio della formulazione del calcestruzzo, i valori di resistenza da confrontare con quelli minimi richiesti dovranno risultare dalla media di non meno di tre provini distinti, i cui singoli valori non dovranno scostarsi dalla media di più del 10%. Tale media verrà calcolata ponderalmente attribuendo il coefficiente 2 al risultato intermedio.

La resistenza a trazione indiretta verrà determinata su provini di forma cilindrica con prove eseguite con modalità di cui alla norma UNI EN 12390-6. I valori della resistenza a rottura determinati sui tre tipi di provini anzidetti saranno considerati validi se non inferiori ai valori richiesti.

2 CONFEZIONE E TRASPORTO DEL CALCESTRUZZO PER STRUTTURE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO

2.1 ATTREZZATURA DI CANTIERE

Prima dell'inizio del lavoro, l'impresa dovrà sottoporre alla Direzione dei Lavori l'elenco e la descrizione dettagliata delle attrezzature che intende impiegare per il confezionamento del calcestruzzo; queste dovranno essere di potenzialità proporzionata all'entità e alla durata del lavoro, e dovranno essere armonicamente proporzionate in tutti i loro componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo.

L'impianto di confezionamento del calcestruzzo dovrà essere fisso e di tipo approvato dalla Direzione dei Lavori. L'organizzazione preposta a detti impianti dovrà comprendere tutte le persone e le professionalità necessarie per assicurare la costanza di qualità dei prodotti confezionati.

I predosatori dovranno essere in numero sufficiente a permettere le selezioni di pezzature necessarie.

Il mescolatore dovrà essere di tipo e capacità approvate dalla Direzione dei Lavori, e dovrà essere atto a produrre calcestruzzo uniforme e a scaricarlo senza che avvenga segregazione apprezzabile. In particolare, dovrà essere controllata l'usura delle lame, che verranno sostituite allorquando quest'ultima superi il valore di 2 cm.

All'interno del mescolatore si dovrà anche controllare giornalmente, prima dell'inizio del lavoro, che non siano presenti incrostazioni di calcestruzzo indurito.

2.2 CONFEZIONE DEL CALCESTRUZZO

La dosatura dei materiali per il confezionamento del calcestruzzo nei rapporti definiti con lo studio di progetto e la sua accettazione da parte della direzione dei lavori, dovrà essere fatta con impianti interamente automatici,

esclusivamente a massa, con bilance del tipo a quadrante, di agevole lettura e con registrazione delle masse di ogni bilancia. A spese dell'impresa andrà effettuata la verifica della taratura prima dell'inizio dei lavori e con cadenza settimanale, nonché ogni qualvolta risulti necessario, fornendo alla Direzione dei Lavori la documentazione relativa.

La Direzione dei Lavori, allo scopo di controllare la potenza assorbita dai mescolatori, si riserverà il diritto di fare installare nell'impianto di confezionamento dei registratori di assorbimento elettrico, alla cui installazione e spesa dovrà provvedere l'impresa appaltatrice.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere all'impresa l'installazione sulle attrezzature di dispositivi e metodi di controllo per verificarne in permanenza il buon funzionamento. In particolare, la dosatura degli aggregati lapidei, del cemento, dell'acqua e degli additivi dovrà soddisfare alle condizioni seguenti:

- degli aggregati potrà essere determinata la massa cumulativa sulla medesima bilancia, purché le diverse frazioni granulometriche (o pezzature) vengano misurate con determinazioni distinte;
- la massa del cemento dovrà essere determinata su una bilancia separata;
- l'acqua dovrà essere misurata in apposito recipiente tarato, provvisto di dispositivo che consenta automaticamente l'erogazione effettiva con la sensibilità del 2%;
- gli additivi dovranno essere aggiunti agli impasti direttamente nel miscelatore a mezzo di dispositivi di distribuzione dotati di misuratori.

Il ciclo di dosaggio dovrà essere automaticamente interrotto qualora non siano realizzati i ritorni a zero delle bilance, qualora la massa di ogni componente scarti dal valore prescritto oltre le tolleranze fissate di seguito, e infine, qualora la sequenza del ciclo di dosaggio non si svolga correttamente.

L'interruzione del sistema automatico di dosaggio e la sua sostituzione con erogazione a mano potrà essere effettuata solo previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Nella composizione del calcestruzzo, a dosatura eseguita e immediatamente prima dell'introduzione nel mescolatore, saranno ammesse le seguenti tolleranze:

- 2% sulla massa di ogni pezzatura dell'aggregato;
- 3% sulla massa totale dei materiali granulari;
- 2% sulla massa del cemento.

Vanno rispettate le tolleranze ammesse sulla composizione granulometrica di progetto. Tali tolleranze devono essere verificate giornalmente tramite lettura delle determinazioni della massa per almeno dieci impasti consecutivi.

2.3 TEMPO DI MESCOLAMENTO

Il tempo di mescolamento deve essere quello raccomandato dalla ditta costruttrice l'impianto di confezionamento del calcestruzzo, e, in ogni caso, non potrà essere inferiore ad un minuto. L'uniformità della miscela deve essere controllata dalla direzione dei lavori prelevando campioni di calcestruzzo all'inizio, alla metà e alla fine dello scarico di un impasto, e controllando che i tre prelievi non presentino abbassamenti al cono che differiscono tra di loro di più di 20 mm, né composizione sensibilmente diversa.

La direzione dei lavori potrà rifiutare gli impasti non conformi a questa prescrizione. Inoltre, qualora le differenze in questione riguardino più del 5% delle misure effettuate nel corso di una medesima giornata di produzione, le

attrezzature di confezionamento saranno completamente verificate, e il cantiere non potrà riprendere che su ordine esplicito della direzione dei lavori, e dopo che l'impresa abbia prodotto la prova di una modifica o di una messa a punto degli impianti tale da migliorare la regolarità della produzione del calcestruzzo.

2.4 TRASPORTO DEL CALCESTRUZZO

Il trasporto del calcestruzzo dall'impianto di confezionamento al cantiere di posa in opera, e tutte le operazioni di posa in opera, dovranno comunque essere eseguite in modo da non alterare gli impasti, evitando in particolare ogni forma di segregazione, la formazione di grumi e altri fenomeni connessi all'inizio della presa.

Se durante il trasporto si manifesterà una segregazione, dovrà essere modificata in accordo con la direzione dei lavori la composizione dell'impasto, soprattutto se persiste dopo variazione del rapporto acqua/cemento. Se ciò malgrado la segregazione non dovesse essere eliminata, dovrà essere studiato nuovamente il sistema di produzione e trasporto del calcestruzzo.

2.5 DOCUMENTI DI CONSEGNA

L'appaltatore dovrà fornire alla Direzione dei Lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo, contenente almeno i seguenti dati:

- impianto di produzione;
- quantità in metri cubi del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma UNI EN 206-1;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico;
- ore di inizio e fine scarico;
- dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la Direzione dei Lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:

- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- sviluppo della resistenza;
- provenienza dei materiali componenti.

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato.

Il Direttore dei Lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza caratteristica e classe di consistenza.

Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 206-1 – Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.

3 GETTO DEL CALCESTRUZZO PER STRUTTURE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO

3.1 PROGRAMMA DEI GETTI

L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al Direttore dei Lavori il programma dei getti del calcestruzzo indicando:

- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.

I getti dovrebbero avere inizio solo dopo che il Direttore dei Lavori ha verificato:

- la preparazione e rettifica dei piani di posa;
- la pulizia delle casseforme;
- la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
- la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc...);
- l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Nel caso di getti contro terra è bene controllare che siano eseguite, in conformità alle disposizioni di progetto, le seguenti operazioni:

- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

3.5 GETTO DEL CALCESTRUZZO ORDINARIO

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si deve effettuare applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

È opportuno che l'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non ecceda 50÷80 cm, e che lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, misurato dopo la vibrazione, non sia maggiore di 30 cm.

Si deve evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli da stendere poi successivamente con l'impiego dei vibrator, in quanto questo procedimento può provocare l'affioramento della pasta cementizia e la segregazione. Per limitare l'altezza di caduta libera del calcestruzzo, è opportuno utilizzare un tubo di getto che consenta al calcestruzzo di fluire all'interno di quello precedentemente messo in opera.

Nei getti in pendenza è opportuno predisporre dei cordolini d'arresto atti ad evitare la formazione di lingue di calcestruzzo tanto sottili da non poter essere compattate in modo efficace.

Nel caso di getti in presenza d'acqua è opportuno:

- adottare gli accorgimenti atti ad impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;
- provvedere, con i mezzi più adeguati, alla deviazione dell'acqua e adottare miscele di calcestruzzo, coesive, con caratteristiche antidilavamento, preventivamente provate ed autorizzate dal direttore dei lavori;

- utilizzare una tecnica di messa in opera che permetta di gettare il calcestruzzo fresco dentro il calcestruzzo fresco precedentemente gettato, in modo da far rifluire il calcestruzzo verso l'alto, limitando così il contatto diretto tra l'acqua e il calcestruzzo fresco in movimento.

3.6 GETTO DEL CALCESTRUZZO AUTOCOMPATTANTE

Il calcestruzzo autocompattante deve essere versato nelle casseforme in modo da evitare la segregazione e favorire il flusso attraverso le armature e le parti più difficili da raggiungere nelle casseforme. L'immissione per mezzo di una tubazione flessibile può facilitare la distribuzione del calcestruzzo. Se si usa una pompa, una tramoggia o se si fa uso della benna, il terminale di gomma deve essere predisposto in modo che il calcestruzzo possa distribuirsi omogeneamente entro la cassaforma. Per limitare il tenore d'aria occlusa è opportuno che il tubo di scarico rimanga sempre immerso nel calcestruzzo.

Nel caso di getti verticali e impiego di pompa, qualora le condizioni operative lo permettano, si suggerisce di immettere il calcestruzzo dal fondo. Questo accorgimento favorisce la fuoriuscita dell'aria e limita la presenza di bolle d'aria sulla superficie. L'obiettivo è raggiunto fissando al fondo della cassaforma un raccordo di tubazione per pompa, munito di saracinesca, collegato al terminale della tubazione della pompa. Indicativamente un calcestruzzo autocompattante ben formulato ha una distanza di scorrimento orizzontale di circa 10 m. Tale distanza dipende, comunque, anche dalla densità delle armature.

Figura 41.1 - Esempi di getto di calcestruzzo con nastro trasportatore: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

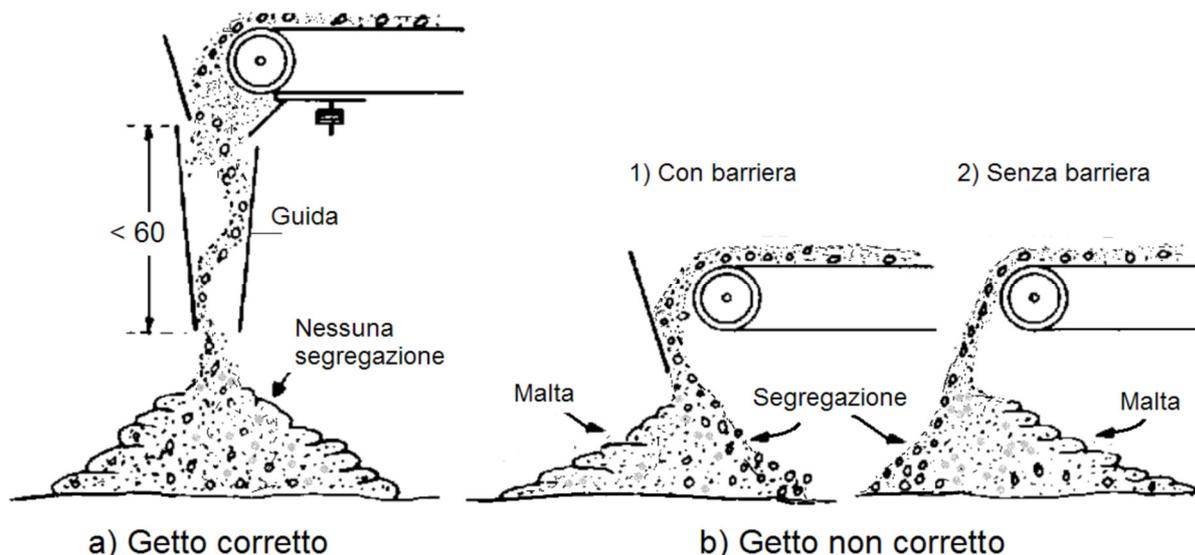
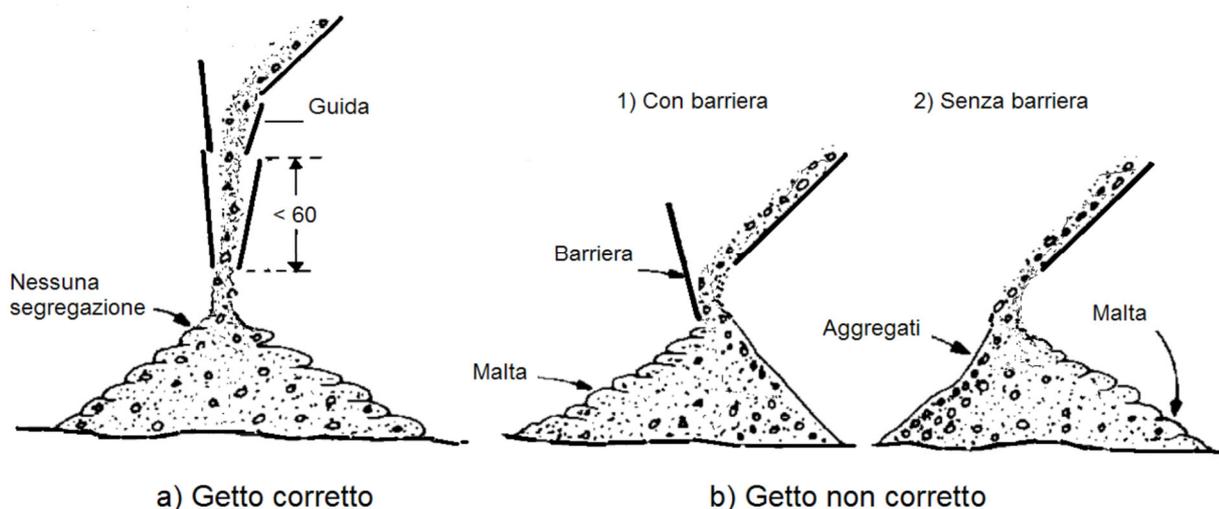


Figura 41.2 - Esempi di getto di calcestruzzo da piano inclinato: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.



3.7 GETTI IN CLIMI FREDDI

Si definisce clima freddo una condizione climatica in cui, per tre giorni consecutivi, si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- la temperatura media dell'aria è inferiore a 5°C ;
- la temperatura dell'aria non supera 10°C per più di 12 ore.

Prima del getto si deve verificare che tutte le superfici a contatto con il calcestruzzo siano a temperatura $> +5^{\circ}\text{C}$. La neve e il ghiaccio, se presenti, devono essere rimossi immediatamente prima del getto dalle casseforme, dalle armature e dal fondo. I getti all'esterno devono essere sospesi se la temperatura dell'aria è $0^{\circ} \leq \text{C}$.

Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o qualora siano predisposti opportuni accorgimenti approvati dalla direzione dei lavori (per esempio, riscaldamento dei costituenti il calcestruzzo, riscaldamento dell'ambiente, ecc.).

Il calcestruzzo deve essere protetto dagli effetti del clima freddo durante tutte le fasi di preparazione, movimentazione, messa in opera, maturazione.

L'appaltatore deve eventualmente coibentare la cassaforma fino al raggiungimento della resistenza prescritta. In fase di stagionatura, si consiglia di ricorrere all'uso di agenti anti-evaporanti nel caso di superfici piane, o alla copertura negli altri casi, e di evitare ogni apporto d'acqua sulla superficie.

Gli elementi a sezione sottile messi in opera in casseforme non coibentate, esposti sin dall'inizio a basse temperature ambientali, richiedono un'attenta e sorvegliata stagionatura.

Nel caso in cui le condizioni climatiche portino al congelamento dell'acqua prima che il calcestruzzo abbia raggiunto una sufficiente resistenza alla compressione (5 N/mm^2), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile.

Il valore limite (5 N/mm^2) corrisponde ad un grado d'idratazione sufficiente a ridurre il contenuto in acqua libera e a formare un volume d'idrati in grado di ridurre gli effetti negativi dovuti al gelo.

Durante le stagioni intermedie e/o in condizioni climatiche particolari nel corso delle quali c'è comunque possibilità di gelo, tutte le superfici del calcestruzzo vanno protette, dopo la messa in opera, per almeno 24 ore. La protezione nei riguardi del gelo durante le prime 24 ore non impedisce comunque un ritardo, anche sensibile, nell'acquisizione delle resistenze nel tempo.

Nella tabella 41.3 sono riportate le temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche ed alle dimensioni del getto.

Tabella 41.3 - Temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche e alle dimensioni del getto

Dimensione minima della sezione [mm²]			
< 300	300 ÷ 900	900 ÷ 1800	> 1800
Temperatura minima del calcestruzzo al momento della messa in opera			
13°C	10°C	7°C	5°C
Massima velocità di raffreddamento per le superfici del calcestruzzo al termine del periodo di protezione			
1,15°C/h	0,90°C/h	0,70°C/h	0,45°C/h

Durante il periodo freddo la temperatura del calcestruzzo fresco messo in opera nelle casseforme non dovrebbe essere inferiore ai valori riportati nel prospetto precedente. In relazione alla temperatura ambiente e ai tempi di attesa e di trasporto, si deve prevedere un raffreddamento di 2÷5°C tra il termine della miscelazione e la messa in opera. Durante il periodo freddo è rilevante l'effetto protettivo delle casseforme. Quelle metalliche, per esempio, offrono una protezione efficace solo se sono opportunamente coibentate.

Al termine del periodo di protezione, necessario alla maturazione, il calcestruzzo deve essere raffreddato gradatamente per evitare il rischio di fessure provocate dalla differenza di temperatura tra parte interna ed esterna. La diminuzione di temperatura sulla superficie del calcestruzzo, durante le prime 24 ore, non dovrebbe superare i valori riportati in tabella. Si consiglia di allontanare gradatamente le protezioni, facendo in modo che il calcestruzzo raggiunga gradatamente l'equilibrio termico con l'ambiente.

3.8 GETTI IN CLIMI CALDI

Il clima caldo influenza la qualità sia del calcestruzzo fresco che di quello indurito.

Infatti, provoca una troppo rapida evaporazione dell'acqua di impasto e una velocità di idratazione del cemento eccessivamente elevata. Le condizioni che caratterizzano il clima caldo sono:

- temperatura ambiente elevata;
- bassa umidità relativa;
- forte ventilazione (non necessariamente nella sola stagione calda);
- forte irraggiamento solare;
- temperatura elevata del calcestruzzo.

I potenziali problemi per il calcestruzzo fresco riguardano:

- aumento del fabbisogno d'acqua;
- veloce perdita di lavorabilità e conseguente tendenza a rapprendere durante la posa in opera;

- riduzione del tempo di presa con connessi problemi di messa in opera, di compattazione, di finitura e rischio di formazione di giunti freddi;
- tendenza alla formazione di fessure per ritiro plastico;
- difficoltà nel controllo dell'aria inglobata.

I potenziali problemi per il calcestruzzo indurito riguardano:

- riduzione della resistenza a 28 giorni e penalizzazione nello sviluppo delle resistenze a scadenze più lunghe, sia per la maggior richiesta di acqua, sia per effetto del prematuro indurimento del calcestruzzo;
- maggior ritiro per perdita di acqua;
- probabili fessure per effetto dei gradienti termici (picco di temperatura interno e gradiente termico verso l'esterno);
- ridotta durabilità per effetto della diffusa micro-fessurazione;
- forte variabilità nella qualità della superficie dovuta alle differenti velocità di idratazione;
- maggior permeabilità.

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non deve superare 35°C; tale limite dovrà essere convenientemente ridotto nel caso di getti di grandi dimensioni. Esistono diversi metodi per raffreddare il calcestruzzo; il più semplice consiste nell'utilizzo d'acqua molto fredda o di ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua d'impasto. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo, si possono aggiungere additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dalla direzione dei lavori.

I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte, ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

I calcestruzzi da impiegare nei climi caldi dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione, oppure aggiungendo additivi ritardanti all'impasto.

Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.

Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti, per esempio tenendo all'ombra gli inerti e aggiungendo ghiaccio all'acqua.

In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

4 PROTEZIONE IN GENERALE

La protezione consiste nell'impedire, durante la fase iniziale del processo di indurimento:

- 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, ancora, 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;

- il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;
- che i movimenti differenziali, dovuti a differenze di temperatura attraverso la sezione del manufatto, siano di entità tale da generare fessure.

I metodi di stagionatura proposti dall'appaltatore dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del Direttore dei Lavori, che potrà richiedere le opportune verifiche sperimentali.

Durante il periodo di stagionatura protetta, si dovrà evitare che i getti di calcestruzzo subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Tali variazioni termiche potranno essere verificate direttamente nella struttura mediante serie di termocoppie predisposte all'interno del cassero nella posizione indicata dal progettista.

L'appaltatore dovrà evitare congelamenti superficiali o totali di strutture in cemento armato sottili, oppure innalzamenti di temperatura troppo elevati con conseguente abbattimento delle proprietà del calcestruzzo indurito nel caso di strutture massive.

Art 55 - Gabbioni metallici

Gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 3.00 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (ZN.AL5%) conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 255 g/m²; in accordo con le "Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e all'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., nel Settembre 2013 e certificati con Marcatura CE in conformità della norma europea ETA 09-0413.

L'adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepi e non si sfaldi sfregandolo con le dita.

La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO₂) secondo la normativa UNI EN ISO 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli.

Art 56 - Scogliere in massi

1 SCOGLIERE IN MASSI NATURALI

Per la formazione di scogliere di rivestimento e difesa delle scarpate spondali, saranno impiegati massi naturali provenienti da cave autorizzate di volume non inferiore a 0,2 mc conformi alle norme UNI di accettazione. Il materiale dovrà essere libero da impurità, radici, sostanze vegetali, rifiuti, grumi dannosi di materiale argilloso, materiali gelivi o comunque nocivi e dovrà essere costituito soltanto da massi di cava o, ove sia possibile, da massi di fiume reperiti in alveo, di dimensioni e peso tali da garantire la stabilità della scogliera. Il materiale

lapideo non dovrà essere né friabile né gelivo, privo di filler e sabbia fina. Le scogliere dovranno essere realizzate nei tratti indicati in progetto e di sezione prescritta negli elaborati grafici; se previsto, esse saranno rinverdate mediante inserimento, tra le fessure dei massi, di robuste talee con alta capacità di propagazione vegetativa in ragione di 2÷5 talee a mq e, su aree soggette a particolare erosione, di 5÷10 talee a mq, di ramaglia viva, di piante di specie autoctone arbustive ed arboree, poste nel modo più irregolare possibile in fase di costruzione, di lunghezza tale da raggiungere il substrato naturale dietro la scogliera; i vuoti residui dovranno essere intasati con inerte terroso. Nei tratti di maggiore erosione spondale, i singoli massi andranno legati, secondo le prescrizioni di progetto, con funi di acciaio zincato costituite da più trefoli di fili elementari zincati avvolti a elica e preformate, secondo norme DIN 2078, di diametro variabile, con anima tessile o anima metallica e di resistenza nominale del filo elementare di acciaio non inferiore a 180 kg/mm². Le funi andranno posate in opera a reticolo di contenimento composto a orditura romboidale, e debitamente passate all'interno dei golfari di ancoraggio, tese e bloccate ai golfari medesimi con relativi morsetti; i morsetti da impiegare saranno di acciaio del tipo Dekka in fusione zincata per i capicorda e del tipo a cavallotto in fusione zincata per l'attacco ai golfari; i golfari di ancoraggio saranno di acciaio del tipo femmina in fusione zincata, da unire alle barre filettate di acciaio zincato \varnothing 20 mm di lunghezza minima di 25 cm; le barre di ancoraggio saranno collocate all'interno di fori \varnothing 40 mm e annegati in malta speciale antiritiro. Se previsto in progetto, le funi di legatura dovranno essere collegate direttamente agli elementi di sostegno interrati a monte della scogliera. Le scogliere saranno utilmente impiegate in ambito fluviale per protezioni spondali, repellenti, soglie, briglie, ecc.

Nella costruzione delle scogliere verrà accuratamente preparato il piano di posa e in caso di opere di una certa importanza potrà anche prevedersi una vera e propria fondazione al piede costituita da un basamento longitudinale di sezione retta 2.00×H1.00 ml realizzato con i massi più grossi incassati per almeno 1 ml nel terreno. Le scogliere saranno realizzate come da progetto, sia all'asciutto che in presenza di acqua e anche in alveo. Le fasi di esecuzione si avvicenderanno come segue: a) sagomatura dello scavo e regolarizzazione della scarpa di appoggio con pendenza non superiore a 2/3 oppure con scarpa tagliata a gradoni, secondo le prescrizioni di progetto; b) realizzazione del piede di fondazione con massi di grosso volume (interramento di 1.50 ml al di sotto della quota di fondo alveo), ad evitare lo scalzamento da parte della corrente e la rimobilizzazione del pietrame in elevazione; c) realizzazione della scogliera in massi ciclopici di pietrame per uno spessore medio non inferiore a 1.50 ml, inclinati e ben accostati; se previsto, i massi verranno legati con tiranti in acciaio armonico (funi o trefolo). I massi di dimensioni maggiori vanno situate nella parte bassa dell'opera. Nel caso in cui i massi venissero recuperati nell'alveo, è necessario fare in modo che non venga alterata eccessivamente la struttura fisica dello stesso; Gli scogli verranno assemblati meccanicamente in modo da realizzare una struttura compatta e continua. Lungo le pareti a vista delle scogliere, i massi dovranno essere accuratamente posti in opera in modo regolare e fino ad avere un paramento a scarpa pressoché piano, con scogli complanari. Qualsiasi elemento che si troverà spostato o fuori piano sarà rimosso e posto nuovamente in opera a regola d'arte. Ove previsto si eseguiranno gli idonei ancoraggi tra i massi che compongono il manufatto e tra questo e le sponde in roccia. L'ancoraggio dei massi potrà essere preso in considerazione per i tratti a forte erosione, nei punti di confluenza dei tributari, nei tratti di intensa velocità della corrente del fiume e in genere ove ci sia serio rischio di smottamento dei massi del manufatto. I punti di ancoraggio alle sponde in roccia e tra i

singoli massi si realizzeranno tramite perforazione meccanica degli elementi da unire, spolveratura dei fori di sede di \varnothing 40 mm e la saturazione di essi con malta speciale antiritiro, all'interno dei quali annegare le barre filettate di ancoraggio; in testa alle dette barre vanno montati i golfari all'interno dei quali passare le funi di acciaio da posare a reticolo di contenimento composto a orditura romboidale; le funi dovranno essere debitamente tese e bloccate ai golfari mediante morsetti. Le caratteristiche tecniche e dimensionali degli ancoraggi dovranno corrispondere a quanto indicato in progetto. Il dimensionamento dei ganci e delle funi sarà quello di progetto calcolato in base alle sollecitazioni attese per eventi di massima piena. Nella fase di perforazione delle pietre si dovranno adottare tutte le cautele atte ad evitare fenomeni di fessurazione e fratturazione dei massi. Le perforazioni saranno di regola predisposte con trapani a rotopercolazione evitando l'utilizzo del barramine a percussione. Se previsto in progetto, le funi di legatura dei massi dovranno essere convenientemente collegate direttamente agli elementi di sostegno da realizzare, secondo le prescrizioni di progetto, a monte della scogliera e completamente interrati. Negli interstizi rimasti vuoti per effetto dell'irregolarità della forma dei massi accostati, verranno adeguatamente inserite, anche a mano, pietre di minore pezzatura sicché da non lasciare, sia in profondità che in superficie, eccessivi vuoti.

2 SCOGLIERE IN MASSI CEMENTATI

La scogliera in massi e cls viene adottata quando sia richiesta una difesa di sponda in grado di resistere a sollecitazioni elevate e una protezione degli argini realizzati nel corso d'acqua.

È costituita da massi di grosse dimensioni intasati da cls con un piede di fondazione sufficientemente robusto per garantire all'opera la stabilità necessaria evitando lo scalzamento.

E' un'opera robusta, in grado di resistere ad elevate sollecitazioni da parte della corrente, ed è possibile un mascheramento della stessa e la creazione di una zona vegetata sulla riva del corso d'acqua.

Laddove non sia possibile la ricopertura è opportuno ricercare una certa irregolarità perimetrale del contorno del manufatto, differenziando l'allineamento dei massi, la loro dimensione e riducendo la pendenza dell'opera. Durante le fasi di esecuzione della scogliera vanno lasciati tra i massi delle fughe di altezza pari a 20-30 cm circa, in modo tale da ottenere un miglior impatto visivo dell'opera nei casi in cui essa non venga ricoperta di materiale.

Art 57 - Briglie in legname e pietrame

Fase 1 - Viene considerata eseguita la preparazione preliminare del sito di intervento comprendente tutte le operazioni relative all'eventuale disboscio, all'eventuale modifica morfologica, alla pulizia, al disgaggio, alla messa in sicurezza. Tali operazioni vengono effettuate mediante l'utilizzo del mezzo meccanico ed eventualmente completate manualmente.

Fase 2 - Predisposizione della sede di posa, con disposizione ortogonale alla direzione della corrente del corso d'acqua e ad una quota inferiore rispetto all'originale livello di fondo alveo, mediante scavo e preparazione del piano di appoggio della base della struttura che deve presentare andamento piano con superficie inclinata a reggipoggio di circa 10° rispetto all'orizzontale, con lunghezza e larghezza di poco superiori a quelle della struttura, considerando altresì l'ammorsamento laterale nelle sponde e la predisposizione della zona di platea. Tale operazione viene effettuata mediante l'utilizzo del mezzo meccanico ed eventualmente completata manualmente.

N.B. Realizzare uno strato basale di idoneo spessore con materiale avente qualità e proprietà migliori, se il substrato non presenta le necessarie caratteristiche geotecniche.

Fase 3 - Realizzazione di soglia in pietrame di pezzatura tale da offrire resistenza all'erosione ed allo scalzamento relativamente alle caratteristiche idrologiche del corso d'acqua. Tale operazione viene effettuata mediante l'utilizzo del mezzo meccanico ed eventualmente completata manualmente.

Fase 4 - Posa e fissaggio di tronchi longitudinali (primo ordine), della lunghezza massima disponibile, posizionati ortogonalmente alla direzione della corrente del corso d'acqua, in due file orizzontali e parallele: la più avanzata costituisce il limite esterno, a vista e rivolto a valle, dell'opera finita; la più arretrata costituisce il limite interno, rivolto a monte e controcorrente. La distanza tra le due file (interasse) non deve comunque in nessun caso risultare minore dell'altezza finale della struttura. I tronchi longitudinali devono venire uniti uno all'altro mediante incastro a sormonto; il fissaggio viene effettuato mediante trapanazione sequenziale di entrambi i tronchi e successivo inserimento con battitura manuale del "chiodo" costituito da tondino di ferro ad aderenza migliorata (per tronchi con un diametro pari a 20÷40 cm è opportuno adottare un diametro preforo/chiodatura pari a 14 mm). L'utilizzo del mezzo meccanico si limita alla movimentazione degli elementi più pesanti e ad assistenza in genere.

Fase 5 - Posa e fissaggio di tronchi trasversali (primo ordine), di lunghezza di poco superiore alla distanza totale delle due file di tronchi longitudinali sottostanti, ortogonalmente ad essi e con distanza uno dall'altro (interasse) generalmente non superiore a 2 m, posizionati parallelamente alla direzione della corrente d'acqua. Il fissaggio viene effettuato mediante trapanazione sequenziale di entrambi i tronchi (trasversale e longitudinale) e successivo inserimento con battitura manuale del "chiodo" costituito da tondino di ferro ad aderenza migliorata, analogamente a quanto fatto per il fissaggio dell'incastro tra i tronchi longitudinali. L'utilizzo del mezzo meccanico si limita alla movimentazione degli elementi più pesanti e ad assistenza in genere.

Fase 6 - Riempimento con materiale inerte litoide costituito da pietrame di pezzatura tale che non sia consentita la sua fuoriuscita dalla struttura ($\emptyset >$ distanza (luce) tra due tronchi longitudinali successivi (> 25 cm)) per uno spessore pari alla somma del diametro del primo ordine di tronchi longitudinali e del primo ordine di tronchi trasversali (completamento del primo corso). Tale operazione viene effettuata mediante l'utilizzo del mezzo meccanico e completata manualmente a formare una parete a vista regolare e stabile ed un piano parallelo alla superficie di partenza (con inclinazione a reggipoggio).

Fase 7 - Riempimento con materiale inerte litoide, secondo le modalità e gli accorgimenti precedenti (completamento del secondo corso).

Fase 8 - Realizzazione di eventuali corsi successivi, secondo le modalità e gli accorgimenti precedenti, sino a superare la quota del fondo alveo.

Fase 9 - Realizzazione di corsi successivi, secondo le modalità e gli accorgimenti precedenti, sino al raggiungimento del livello di base della gaveta secondo le indicazioni progettuali, aumentando lo sviluppo longitudinale degli stessi rispetto a quelli precedenti, in modo da mantenere un idoneo ammorsamento laterale nelle sponde.

Fase 10 - Realizzazione dei corsi successivi, secondo le modalità e gli accorgimenti precedenti, sino al raggiungimento dell'altezza finale della struttura, determinata dalle verifiche progettuali di stabilità e funzionalità

dell'opera, aumentando lo sviluppo longitudinale degli stessi rispetto a quelli precedenti, in modo da mantenere un idoneo ammorsamento laterale nelle sponde, previo idoneo scavo. Contemporaneamente viene realizzata la gaveta e rivestita mediante il fissaggio di tronchi (generalmente di diametro inferiore a quello dei tronchi utilizzati per la costruzione della struttura) interi o tagliati a metà del diametro, disposti parallelamente ai tronchi trasversali della struttura (parallelamente al verso della corrente d'acqua), fissati ad essa secondo le modalità e gli accorgimenti precedenti. Se le caratteristiche morfologiche ed idrologiche lo richiedono, è possibile un parziale riempimento con materiale inerte litoide a monte della struttura a raccordo con la pendenza dell'alveo.

Fase 11 - Parziale riempimento con materiale inerte litoide a monte della struttura a raccordo con la pendenza dell'alveo, realizzazione di raccordi con la morfologia preesistente (nelle zone laterali e sommatate della struttura onde evitare pericolosi inneschi erosivi), riprofilatura delle sponde, asporto di detriti e scarti di lavorazione (eventuali residui organici quali rami, ramaglia, legno possono essere mischiati al materiale di riempimento, facendo però attenzione che non provochino il formarsi di pericolosi vuoti in fase di costipamento), sagomatura dei tronchi trasversali troppo sporgenti (eventualmente seguendo con il taglio l'inclinazione della parete frontale), pulizia totale del sito. Tali operazioni vengono effettuate mediante l'utilizzo del mezzo meccanico e completate manualmente.

PARTE SETTIMA

ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SU OPERE E MATERIALI

Art 58 - CONTROLLI REGOLAMENTARI SUL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

1 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.

2 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.

2.1 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 206-1).

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.

2.2 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.

2.3 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.

3 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.

4 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 53.1.

Tabella 53.1 - Controlli di accettazione

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
$R_l \geq R_{ck} - 3,5$	
$R_m \geq R_{ck} + 3,5$ (numero prelievi 3)	$R_m \geq R_{ck} + 1,4 s$ (numero prelievi ≥ 15)
R_m = resistenza media dei prelievi (N/mm ²); R_l = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm ²); s = scarto quadratico medio.	

Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

Art 59 - CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO FRESCO

1 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:

- prova di abbassamento al cono (slump test);
- misura dell'indice di compattabilità;
- prova Vebè;
- 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: ≥ 10 mm e ≤ 210 mm;
- tempo Vebè: ≤ 30 secondi e > 5 secondi;
- indice di compattabilità: $\geq 1,04$ e $< 1,46$;
- spandimento: > 340 mm e ≤ 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 54.1 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misura dell'abbassamento al cono (*Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996*)

Classe di consistenza	Abbassamento [mm]	Denominazione corrente
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 54.2 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante il metodo Vebè (*Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996*)

Classe di consistenza	Tempo Vebè [s]
V0	≤ 31
V1	da 30 a 21
V2	da 20 a 11
V3	da 10 a 6
V4	da 5 a 3

Tabella 54.3 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misura dello spandimento (*Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996*)

Classe di consistenza	Spandimento [mm]
FB1	≤ 340
FB2	da 350 a 410
FB3	da 420 a 480
FB4	da 490 a 550
FB5	da 560 a 620
FB6	≤ 630

Tabella 54.4 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante l'indice di compatibilità (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

Classe di consistenza	Indice di compatibilità
C0	□ 1,46
C1	da 1,45 a 1,26
C2	da 1,25 a 1,11
C3	da 1,10 a 1,04

2 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%.

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 60 - CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO IN CORSO D'OPERA

1 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:

- 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);
- verificarsi di azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni) significative e di situazioni di funzionamento e uso anomalo;
- 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:

- dal grado di fiducia che si intende affidare alla stima della resistenza;
- dalla variabilità dei dati o risultati che si presume di ottenere.

2 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.

3 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 55.1 riporta, in maniera sintetica e a scopo esemplificativo, i vantaggi e gli svantaggi dei metodi d'indagine più comuni.

Tabella 55.1 - 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 e la resistenza</i>
<i>Carotaggio</i>	Elevato	Lenta	Moderato	Moderata	Ottima
<i>Indice di rimbalzo</i>	Molto basso	Veloce	Nessuno	Interessa solo la superficie ¹	Debole
<i>Velocità di propagazione di ultrasuoni</i>	Basso	Veloce	Nessuno	Buona (riguarda tutto lo spessore)	Moderata ²
<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

¹ La singola determinazione è influenzata anche dallo stato della superficie dell'area di prova (umidità, carbonatazione, ecc.).
² 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.

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 caratterizzano 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 55.2 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 55.2 - 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 [±%] 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

4 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.

5 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/mm²) 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.

5.1 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.

5.2 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.

5.3 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.

6 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.

6.1 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.

6.2 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.

7 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:

$$f_{ck} = 0.85 \cdot R_{ck} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

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: $R_{opera,ck} \geq 0.85 \cdot R_{progetto,ck}$ (N/mm²)

Il rapporto di valutazione della resistenza calcestruzzo in opera deve essere conforme al punto 10 della norma UNI EN 13791.

7.1 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.

1. In una regione di prova comprendente diversi lotti di calcestruzzo con 15 o più risultati di prove su carote, se $f_{opera,m} \geq 0.85(f_{progetto,ck} + 1.48s)$ 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 2N/mm² si assume pari a 2 N/mm²),

il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di resistenza sufficiente e conforme alla norma EN 206-1.

2. 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.
3. 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.

PARTE OTTAVA

NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art 61 - Scavi

1 SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti, si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o per la 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.

Gli scavi di sbancamento generale saranno misurati a volume col metodo delle sezioni ragguagliate, basandosi sul piano quotato redatto all'inizio lavori e sui disegni di progetto.

Normalmente si considera come perimetro dello scavo la verticale sul filo esterno dei manufatti perimetrali.

In nessun caso verrà misurata la scarpata che viene data alle pareti dello scavo, o eventuali maggiorazioni dettate dalla necessità di effettuare armature provvisorie, puntellazioni, ecc.

2 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Gli scavi a sezione obbligata verranno misurati esclusivamente sulla verticale del filo esterno dei manufatti, senza tenere conto dei maggiori volumi di scavo effettuati dall'appaltatore per proprie ragioni operative.

All'appaltatore non verranno pagati i volumi di scavo derivanti da maggiori sezioni rispetto a quelle progettuali, soprattutto se dipendenti da inidonea sbadacchiatura o armatura dello scavo stesso.

3 SCAVI IN PRESENZA D'ACQUA

Si considerano scavi in presenza d'acqua soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà, perciò, considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Gli scavi subacquei saranno valutati con un sovrapprezzo in aggiunta agli scavi di fondazione, per tenere conto degli aggotamenti ed esaurimenti dell'acqua presente, con qualsiasi mezzo l'appaltatore ritenga opportuno eseguirli.

L'aggottamento delle acque di falda col sistema well-point sarà pagata come indicato nell'elenco prezzi con il relativo prezzo di elenco, comprensivo delle punte aspiranti, pompe, mano d'opera, trasporto, messa in opera tubi, fornitura di energia, manutenzione, guardiana, controllo e assistenza nelle 24 ore.

4 ONERI AGGIUNTI PER GLI SCAVI

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'appaltatore si deve ritenere compensato per i seguenti altri eventuali oneri:

- il taglio di piante, l'estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza e anche in presenza d'acqua;
- i paleggi, l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico a rinterro o a rifiuto, entro i limiti previsti in elenco prezzi, la sistemazione delle materie di rifiuto, il deposito provvisorio e la successiva ripresa;

- la regolazione delle scarpate o delle pareti, lo spianamento del fondo, la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua o altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi, secondo le sagome definitive di progetto esecutivo;
- le puntellature, le sbadacchiature e le armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato speciale d'appalto, compresi le composizioni, le scomposizioni, le estrazioni e l'allontanamento, nonché gli sfridi, i deterioramenti, le perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- le impalcature, i ponti e le costruzioni provvisorie (occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati), i passaggi, gli attraversamenti, ecc.;
- ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Art 62 - Rilevati, rinterri e vespai

1 RILEVATI

Il volume dei rilevati e dei rinterri deve essere determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento.

2 RINTERRI

I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

3 PREPARAZIONE DEL PIANI DI POSA DEI RILEVATI

La preparazione del piano di posa dei rilevati, compresi il taglio e l'asportazione di piante, arbusti, basso bosco, ceppai e vegetazione in genere, l'asportazione del terreno vegetale per uno spessore non inferiore a 30 cm (da computare nel calcolo dei volumi), il riempimento con idonei materiali dei vuoti lasciati dalle parti asportate, ecc., deve essere compensata per ogni metro quadrato di superficie preparata.

4 RIEMPIMENTO CON MISTO GRANULARE. VESPAI

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., deve essere valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Art 63 - Calcestruzzi, solai, impermeabilizzazioni

1 CALCESTRUZZI

I calcestruzzi per fondazioni e le strutture costituite da getto in opera saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni previste dal progetto esecutivo, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei prezzi del conglomerato sono, inoltre, compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio e dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato deve essere eseguita, nonché gli oneri derivanti dal getto e dalla vibratura.

L'armatura ad aderenza migliorata deve essere compensata a parte.

Art 64 - Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

È a carico esclusivo dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

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.

I prezzi di noleggio di meccanismi, in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione del committente, e, cioè, anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro. In ogni altra condizione di cose, si applica il prezzo stabilito per meccanismi in riposo, anche durante il tempo impiegato per scaldare i meccanismi, portandoli a regime.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio e allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro.

Art 65 - Manodopera

Gli operai per l'esecuzione dei lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

Art 66 - Trasporti

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia devono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare deve avvenire, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.

09/2022	PRIMA EMISSIONE	Geom. Marco Terenzio	Ing. Anna Fueri	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



--	--

DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE	Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
---	----------------------------------

STRUTTURA INTERVENTI IDROGEOLOGICI	Responsabile Geol. Stefano Battilana
------------------------------------	--------------------------------------

Committente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto 213_04_03
---	-----------------------

CAP0 PROGETTO Ing. Anna Fueri	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio Grassano
----------------------------------	---

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE <u>Geol. Stefano Battilana</u> <u>Geol. Antonietta Franzè</u>	Rilievi
---	---------

Progetto IDRAULICO <u>Ing. Anna Fueri</u> <u>Ing. Marianna Reggio</u>	Disegni di progetto e Cartografia <u>Ing. Anna Fueri</u> <u>Ing. Lorenzo Simonetti</u>
---	--

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE <u>Ing. Anna Fueri</u> <u>Geol. Stefano Battilana</u>	Computi metrici - Stime <u>Geom. Giobatta Pagano</u>
---	---

Studi Geologici <u>Geol. Stefano Battilana</u> <u>Geol. Antonietta Franzè</u>	Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione) <u>Geom. Marco Terenzio</u>
---	--

Intervento/Opera MAGGIORI LAVORI DI RIASETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA	Municipio IV Val Bisagno	04
	N°prog. elab. 12	N° tot. elab. 16

Oggetto della tavola PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	Scala	Data Settembre 2022
---	-------	------------------------

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO	C07_E-PSC
Codice MOGE 17236	Codice PROGETTAZIONE 213_04_03	Codice OPERA	

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

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

OGGETTO: Maggiori lavori di riassetto idro-geologico e idraulico del rio Bruscio, affluente di sinistra del rio Rosata

COMMITTENTE: Comune di Genova.

CANTIERE: Via Montelungo, s.n.c., Genova (GE)

Genova, 10/10/2022

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(Geometra Terenzio Marco)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(Direttore Direzione Idrogeologia e geotecnica, espropri, vallate Grassano Giorgio)

Geometra Terenzio Marco

Via di Francia, 3
16149 Genova (GE)
Tel.: 010.5573222 - Fax: \$EMPTY_CSP_10\$
E-Mail: mterenzio@comune.genova.it

LAVORO

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

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

OGGETTO:	Maggiori lavori di riassetto idro-geologico e idraulico del rio Bruscio, affluente di sinistra del rio Rosata
Importo presunto dei Lavori:	105'375,15 euro
Numero imprese in cantiere:	2 (previsto)
Numero massimo di lavoratori:	6 (massimo presunto)

Dati del CANTIERE:

Indirizzo:	Via Montelungo, s.n.c.
CAP:	16133
Città:	Genova (GE)

COMMITTENTI

DATI COMMITTENTE:

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

nella Persona di:

Nome e Cognome: **Giorgio Grassano**
Qualifica: **Direttore Direzione Idrogeologia e geotecnica, espropri, vallate**
Indirizzo: **Via di Francia,1**
CAP: **16149**
Città: **Genova (GE)**
Telefono / Fax: **010.5573348**

RESPONSABILI

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

Progettista:

Nome e Cognome: **Anna Fueri**
Qualifica: **Ingegnere - Capo Progetto**
Indirizzo: **Via di Francia,3**
CAP: **16149**
Città: **Genova (GE)**
Telefono / Fax: **[REDACTED]**
Indirizzo e-mail: **[REDACTED]**

Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome: **Giorgio Grassano**
Qualifica: **Geologo - RUP**
Indirizzo: **Via di Francia,1**
CAP: **16149**
Città: **Genova (GE)**
Telefono / Fax: **[REDACTED] [REDACTED]**
Indirizzo e-mail: **[REDACTED]**

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: **Marco Terenzio**
Qualifica: **Geometra**
Indirizzo: **Via di Francia, 3**
CAP: **16149**
Città: **Genova (GE)**
Telefono / Fax: **[REDACTED]**
Indirizzo e-mail: **[REDACTED]**

IMPRESE

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

ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



DOCUMENTAZIONE

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

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

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

- **Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);**
- **Autorizzazione per eventuale occupazione di suolo pubblico;**
- **Autorizzazioni degli enti competenti per i lavori stradali (eventuali);**
- **Autorizzazioni o nulla osta eventuali degli enti di tutela (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, assessorato regionale ai Beni Ambientali, ecc.);**
- **Segnalazione all'esercente l'energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive;**
- **Denuncia di installazione all'INAIL (ex ISPESL) degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg con dichiarazione conformità a marchio CE;**
- **Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;**
- **Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;**
- **Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg completi di verbali di verifica periodica;**
- **Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamento;**
- **Piano di interferenza delle gru in caso di interferenza;**
- **Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti in cantiere;**
- Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
- Copia di autorizzazione ministeriale all'uso dei ponteggi e copia della relazione tecnica del fabbricante per i ponteggi metallici fissi;
- Piano di montaggio, trasformazione, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) per i ponteggi metallici fissi;
- Progetto e disegno esecutivo del ponteggio, se alto più di 20 m o non realizzato secondo lo schema tipo riportato in autorizzazione ministeriale;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, effettuata dalla ditta abilitata;
- Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001);
- Comunicazione agli organi di vigilanza della "dichiarazione di conformità" dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

Numeri di Telefono ed indirizzi utili

Emergenza Sanitaria:	tel. 118
Pubblica Assistenza Molassana: Via San Rocco,38 - 16138 Genova (GE)	tel. 010.8367311/12
Ospedale San Martino: Largo Rosanna Benzi,10 - 16132 Genova (GE)	tel. 010.5551
Ospedale Villa Scassi di Sampierdarena: Corso Onofrio Scassi,1 - 16149 Genova (GE)	tel. 010.84911
Carabinieri pronto intervento:	tel. 112 Numero Unico Emergenza
Caserma Carabinieri di Molassana Via Molassana,76 - 16100 Genova (GE)	tel. 010.8361831
Polizia Municipale Sezione di Molassana Piazza dell' Olmo,2 - 16138 Genova (GE)	tel. 010.5577162
Servizio pubblico di emergenza Polizia:	tel. 113
Comando Vvf chiamate per soccorso: Comando Vvf Via Ronchi,20 - 16155 Genova (GE)	tel. 115 tel. 010.6987450
Carabinieri Comando Gruppo Nucleo Forestale Genova Comando Viale delle Brigate Partigiane,2 - 16129 Genova (GE)	tel. 1515 tel. 010.5761437
Municipio IV Media Val Bisagno Piazza dell' Olmo,3 - 16138 Genova (GE) e-mail: municipio4@comune.genova.it	tel. 010.5578317
Genova Reti Gas - Pronto intervento GAS:	tel. 800-010020
ENEL energia elettrica - Segnalazione Guasti:	tel. 803-500
Mediterranea delle Acque - Segnalazione Guasti:	tel. 800-010080
A.S.Ter -Pronto Intervento:	tel. 800-523188

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

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

L'area in oggetto è ubicata nel bacino del Torrente Bisagno, versante orografico sinistro. Il Rio Bruscio nasce dalle pendici settentrionali del Monte Poggiasco (561 m. slm) a quota 415 slm., in un settore di versante compreso tra la Via Montelungo a nord e la Via Campopiano di Serino a Sud. Il tracciato del Rio Bruscio segue una direttrice prevalentemente settentrionale e confluisce nel Rio Rosata

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

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

Rio Bruscio-Settore AA: tratto iniziale da Via Montelungo a inizio lotto 1 (Progressive

0.00-110 metri)

Durante i lavori di cui al Lotto 1 l'alveo del Rio Bruscio è stato regolarizzato in quanto usato come pista di cantiere per l'approvvigionamento del pietrame di riempimento dei gabbioni. Ad oggi si riscontrano comunque locali accumuli di materiale alluvionale e franato dalle sponde. Minima la presenza di vegetazione in alveo. Lungo le scarpate invece sono evidenti alcune piante anche di medio fusto che versano in condizioni di equilibrio precario, con evidenti deviazioni dalla verticalità.

Tra le progressive 0.00 e 110 metri si prevedono i seguenti interventi: regolarizzazione (scotico) d'alveo e pulizia, taglio piante in scarpate, realizzazione di platee in massi e cemento, sistemazione salti naturali con scogli cementati, consolidamento sponde con scogli e cemento, realizzazione di briglie in scogli e in gabbioni, inserimento di soglie in scogli e cemento di larghezza a tutto l'alveo (profondità di circa 1.00-1.20m).

Durata ed entità previste per le lavorazioni

Durata prevista dei lavori: 120 gg. naturali e consecutivi

Entità prevista per le lavorazioni:

- Importo complessivo dei lavori: lavori Euro 95.375,15 + economie Euro 10.000,00
- Incidenza della Manodopera: 53,62 %
- Importo della Manodopera: Euro 51.143,60
- Costo medio orario della Manodopera: Euro 35,15 x 8 h.= Euro 281,20 giornaliera
- Importo della Manodopera/ costo giornaliero Manodopera = Euro 51.143,60 / Euro/g. 281,20 = **U/gg. 102**

AREA DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

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

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

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

CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

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

LINEE AEREE

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

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Linee aeree: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

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

RISCHI SPECIFICI:

1) Elettrocuzione;

ALVEI FLUVIALI

Nei lavori in prossimità dell' alveo bisognerà tenere particolarmente attenzione alle allerte meteo.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Alvei fluviali: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Per i lavori in prossimità di alvei fluviali, ma che non interessano direttamente questi ultimi, il rischio di caduta in acqua deve essere evitato con procedure di sicurezza analoghe a quelle previste per la caduta al suolo. Le opere provvisorie e di protezione si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

RISCHI SPECIFICI:

1) Annegamento;

ORDIGNI BELLICI INESPLOSI

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

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Ordigni bellici inesplosi: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

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

sorveglianza dei competenti organismi del Ministero della difesa, del Ministero del lavoro e delle politiche sociali e del Ministero della salute.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

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

RISCHI SPECIFICI:

- 1) Incendi, esplosioni;

CONDUTTURE SOTTERRANEE

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

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Condotture sotterranee: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

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

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

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

RISCHI SPECIFICI:

- 1) Annegamento;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Seppellimento, sprofondamento;

FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

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

Dovuti alla viabilità su Via Montelungo.

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

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

Dovuti al transito di macchine operatrici, automezzi. Rumori e polveri.

DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

La circolazione sotterranea avviene in funzione delle caratteristiche di permeabilità dei vari livelli stratigrafici.

I terreni di copertura del substrato roccioso sono contraddistinti da una permeabilità primaria (per porosità) di grado variabile in relazione alla pezzatura e percentuale degli elementi lapidei costituenti lo scheletro ghiaioso.

Nel caso in esame si distinguono due tipologie di terreno, spesso interdigitate secondo geometrie talvolta caotiche; si tratta di materiali di origine colluviale, generalmente sovrapposti ai terreni di natura eluviale (*“eluvio”* o *“cappellaccio di alterazione del substrato”*). Al primo caso appartengono i potenti accumuli detritici generati dalla disgregazione dei litotipi in posto e dal conseguente trasporto gravitativo lungo il versante, anche ad opera delle acque ruscellanti; nel secondo caso i terreni di copertura derivano direttamente dall'alterazione chimico fisica del substrato sottostante e non subiscono la componente di movimento lungo il pendio.

La circolazione subcorticale delle acque è dunque fortemente influenzata dalla tipologia dei terreni attraversati, con gradi di permeabilità variabili da medio-alti nei materiali colluviali a comportamento più granulare verso gradi medio-bassi nelle coltri eluviali di natura prevalentemente coesiva.

Si determinano quindi condizioni di elevata anisotropia, sia verticale che laterale, controllate inoltre dalla topografia e dall'estensione del bacino idrogeologico a monte.

Anche per quanto riguarda gli ammassi rocciosi è fondamentale discriminare i differenti comportamenti idrogeologici delle Formazioni dei Calcari del Monte Antola e delle Argilliti di Montoggio.

La prima è classificata come permeabile *“per fratturazione e localmente per carsismo”* mentre la seconda è considerata *“semimpermeabile per fratturazione”*.

Le litologie caratterizzate da elevata permeabilità per fratturazione sono spesso sede importanti acquiferi all'interno dei quali i circuiti idrici sono condizionati dall'andamento e dalla persistenza delle famiglie di discontinuità presenti. Nelle litologie prevalentemente argillitiche la circolazione lungo le discontinuità è invece influenzata dai fenomeni di alterazione a carico dei minerali argillosi che, trasportati dalle acque, tendono ad occludere le discontinuità rallentando progressivamente e talvolta interrompendo la circolazione idrica.

I Calcari del Monte Antola, in posizione geometricamente più elevata, sono in contatto stratigrafico e/o tettonico con la sottostante formazione delle Argilliti di Montoggio e rappresentano il bacino di alimentazione dell'acquifero sotterraneo.

In tale contesto accade che durante le precipitazioni intense, ma soprattutto a seguito di prolungati periodi piovosi, le acque di infiltrazione permeano in profondità attraverso i Calcari e trovano all'interfaccia con le argilliti un naturale ostacolo al loro proseguimento verso valle. Le acque sotterranee quindi, non potendo proseguire, tendono a risalire verso la superficie definendo condizioni di elevata imbibizione idrica nelle sovrastanti coperture eluvio-colluviali fino talvolta ad intersecare la topografia dando luogo a sorgenti puntuali o, talvolta, a veri e propri fronti sorgivi.

L'imbibizione delle coltri limoso-argillose da parte delle acque d'infiltrazione è responsabile di due differenti fenomeni negativi; da un lato si assiste allo "scadimento" delle proprietà tecniche dei materiali (peraltro già mediocri) ed al loro appesantimento che, insieme, concorrono di frequente al "collasso" di un determinato volume di terreno lungo una o più superfici di scorrimento, generalmente prossime al tetto del substrato. Tale fenomeno di dissesto gravitativo è esasperato lungo le scarpate antistanti i corsi d'acqua a causa dell'azione erosiva e di scalzamento del piede da parte delle acque incanalate.

L'altro elemento negativo riguarda le acque meteoriche ruscellanti che, impossibilitate ad infiltrarsi in terreni già saturi o prossimi alla saturazione, si riversano interamente in superficie dando luogo ad estesi e intensi fenomeni di erosione areale e concentrata, con conseguente incremento del trasporto solido verso il fondovalle.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

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

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

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

Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni

Recinzione avente un' altezza minima fuori terra di 2,00 m. costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate.

Misure Preventive e Protettive generali:

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

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

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

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

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

Viabilità principale di cantiere

Usando la viabilità esistente delimitando la zona con idonee recinzioni.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Viabilità principale di cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Per l'accesso al cantiere dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi e, ove occorrono mezzi di accesso controllati e sicuri, separati da quelli per i pedoni.

All'interno del cantiere, la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione su strade pubbliche, la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.

Le strade devono essere atte a resistere al transito dei mezzi di cui è previsto l'impiego, con pendenze e curve adeguate ed essere mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.

La larghezza delle strade e delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 0,70 metri oltre la sagoma di ingombro massimo dei mezzi previsti. Qualora il franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate, nell'altro lato, piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri una dall'altra.

RISCHI SPECIFICI:

1) Investimento;

Impianti di alimentazione (elettricità, acqua, ecc.)

Si adopereranno motocompressori per l' energia elettrica e serbatoi d' accumulo per l' acqua.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Impianto elettrico: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

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

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

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

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

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

2) Impianto idrico: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

RISCHI SPECIFICI:

1) Elettrocuzione;

Consultazione dei Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza

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

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

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

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Consultazione del RSL: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

Cooperazione e coordinamento delle attività

Prima dell'inizio dei lavori il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione convocherà una specifica riunione di coordinamento alla presenza del Committente e/o Responsabile dei Lavori, del Direttore dei Lavori, del Datore di Lavoro dell' Impresa esecutrice affidataria e delle altre imprese subappaltatrici.

Periodicamente, a discrezione del CSE ed in funzione delle esigenze di lavoro, potranno essere effettuate ulteriori riunioni di coordinamento alla presenza dei soggetti sopraindicati.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Cooperazione e coordinamento delle attività: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

Accesso dei mezzi di fornitura materiali

Lungo la viabilità esistente.

Misure Preventive e Protettive generali:

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

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

RISCHI SPECIFICI:

1) Investimento;

Dislocazione delle zone di carico e scarico

Lungo la viabilità esistente.

Misure Preventive e Protettive generali:

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

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

RISCHI SPECIFICI:

1) Investimento, ribaltamento;

2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Cantiere estivo (condizioni di caldo severo)

Anche in Italia negli ultimi decenni si conferma un costante aumento delle temperature estive che rappresentano uno dei principali rischi per la salute, soprattutto per le attività lavorative all' aperto. Durante il lavoro, la temperatura per l'organismo umano deve essere adeguata, tenuto conto dei metodi di lavoro applicati e delle sollecitazioni fisiche imposte ai lavoratori.

Termometro e d igrometro a disposizione in cantiere (anche facendo ricorso a strumentazione commerciale di costo contenuto e di semplice ed immediata lettura) possono consentire alle imprese di sapere se il loro cantiere rientra nell'ambito delle previsioni del sistema di allarme:

- programmare pause
indicativamente, ma non tassativamente, 10 m' / ora in quanto la durata delle stesse può essere determinata sulla base delle condizioni di rischio dei singoli cantieri
 - programmate dall'impresa ed attuate dal preposto
non lasciate alla determinazione del singolo lavoratore
 - in un luogo possibilmente fresco o comunque in aree ombreggiate
 - in assenza di aree ombreggiate (stesura asfalto) ... ombrelloni da cantiere
 - ` programmare i lavori più faticosi in orari con temperature più favorevoli
 - ` programmare sospensione dei lavori nelle ore più calde.
- [possibilità CIG riconosciuta dall'INPS per condizioni meteorologiche avverse, a partire dalla condizione di temperature superiori a 34°]
- ` programmare una rotazione nel turno fra i lavoratori esposti
 - ` garantire la disponibilità di acqua nei luoghi di lavoro ad uso potabile, con aggiunta di integratori minerali per il rinfrescamento dei lavoratori nei periodi di pausa
 - ` evitare lavori "isolati"
 - ` programmare i turni di lavoro dei lavoratori maggiormente "fragili", nelle ore meno calde con pause programmate più lunghe oppure la sospensione dal lavoro
 - ` divieto di assunzione di bevande alcoliche

INFORMAZIONE / FORMAZIONE / ADDESTRAMENTO

Informazione dei lavoratori su:

- possibili problemi di salute causati dal calore
- segni e sintomi premonitori
- necessità consultazione del proprio medico di famiglia relativamente ad eventuali modifiche / sospensioni dei trattamenti farmacologici in corso
- non lavorare "a torso nudo"
- formazione specifica degli addetti al PS aziendali
- possibili problemi di salute causati dal calore
- segni e sintomi premonitori
- nozioni specifiche di primo soccorso

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE ED INDUMENTI DA UTILIZZARSI DURANTE IL LAVORO

Mettere a disposizione idonei dispositivi di protezione individuali ed indumenti protettivi, cappelli a tesa larga e circolare per la protezione di capo, orecchie, naso e collo

- occhiali per protezione dai raggi solari
- abiti leggeri di colore chiaro e di tessuto traspirante (cotone)
- abiti ad alta visibilità in cotone
- scarpe di sicurezza/protezione di modello estivo
- creme protettive solari [UV]

I COMPITI DEL DATORE DI LAVORO

Nella VDR deve essere valutato il rischio da ondata di calore, con le adeguate previsioni di modalità di eliminazione dei rischi e, ove ciò non sia possibile la loro riduzione al minimo in relazione alle conoscenze.

Nel POS prevedere le misure specifiche in base al periodo di lavorazione, tipologia di lavori, organizzazione del cantiere, anche in relazione alle misure previste nel PSC;

Informazione e formazione dei lavoratori:

- sui possibili problemi di salute causati dal calore, sintomi del colpo di calore
- misure di prevenzione previste dal DVR, PSC, POS;
- utilizzo dei DPI;
- specifica formazione per gli addetti al PS aziendale e di cantiere.

I COMPITI DEL MEDICO COMPETENTE

valutazione stato di salute e terapie in corso (identificazione soggetti fragili)

partecipazione alla VDR ed alla stesura delle misure di prevenzione.

COMPITI DEL CSP

Redazione PSC con misure preventive e protettive da adottare in caso di ondata di calore

I COMPITI DEL CSE

Verifica l'applicazione delle misure preventive e protettive, presenti nel PSC, da adottare in caso di ondata di calore;

- verifica contenuti POS complementari alle misure previste dal PSC;
- valuta possibilità di sospensioni dei lavori in situazione di elevato rischio in corso di ondata di calore
- convocare una riunione di coordinamento pre estiva
- convocare una riunione di coordinamento il giorno iniziale del periodo oggetto di allerta

I COMPITI DEL RLS / RLSt

Consultato preventivamente e tempestivamente in ordine alla valutazione dei rischi, alla individuazione, programmazione, realizzazione e verifica della prevenzione nella azienda o unità produttiva riceve le informazioni e la documentazione aziendale inerente alla valutazione dei rischi e le

misure di prevenzione relative promuove l'elaborazione, l'individuazione e l'attuazione delle misure di prevenzione idonee a tutelare la salute e l'integrità fisica dei lavoratori.

Fa proposte in merito alla attività di prevenzione può fare ricorso alle autorità competenti qualora ritenga che le misure di prevenzione e

protezione dai rischi adottate dal datore di lavoro o dai dirigenti e i mezzi impiegati per attuarle non siano idonei a garantire la sicurezza e la salute durante il lavoro.

RISCHI SPECIFICI:

1) Microclima (caldo severo);

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

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

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

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

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Indumenti di protezione contro il calore.

2) Radiazioni ottiche naturali;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

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

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

Cantiere invernale (condizioni di freddo severo)

Il freddo e le intemperie possono causare problemi diretti o indiretti ai lavoratori, come le **cadute sul ghiaccio o sul bagnato** o incidenti dovuti alla perdita di sensibilità. Molte volte, però, si rischia l'ipotermia e disturbi dell'apparato muscoloscheletrico. Il lavoro in cantiere in caso di maltempo può diventare pericoloso. **Il datore di lavoro ha l'obbligo di tutelare i suoi lavoratori**, di conseguenza quando si presentano delle situazioni che possono causare rischi, incidenti e danni, **i lavori devono essere assolutamente sospesi**, e ripresi solo con il cessato pericolo.

A volte, anche il vento può causare disagi. In caso di vento forte, che eccede i limiti di sicurezza, le macchine, gli impianti e le opere provvisorie devono essere messe in sicurezza e le attività sospese per evitare rischi di cadute dall'alto e investimento.

Inoltre, durante i lavori di messa in sicurezza, gli operai devono indossare i dispositivi individuali di

protezione e esercitare sotto stretta sorveglianza del preposto alla sicurezza. Prima di riprendere i lavori, poi, è importante che si verifichi la stabilità delle componenti eventualmente danneggiate dal vento.

È importante sapere che:

- Quando il vento supera i 72 km/h vanno assolutamente sospesi i lavori di movimentazione di materiali e l'uso di apparecchi di sollevamento.
- Non bisogna lasciare opere in sospenso rispetto al ciclo di lavorazione in caso di vento forte, altrimenti si rischia l'instabilità delle attrezzature e delle costruzioni provvisorie.
- Prima di sospendere un lavoro è necessario assicurarsi la messa in sicurezza del cantiere, delle macchine di sollevamento, ecc.

RISCHI SPECIFICI:

1) Microclima (freddo severo);

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

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

Ambienti climatizzati. Gli ambienti di lavoro sono dotati di uffici/box/cabine opportunamente climatizzati.

Mezzi climatizzati. I mezzi d'opera sono dotati di cabine climatizzate.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Indumenti di protezione contro il freddo.

Gabinetti

Saranno adoperati WC chimici di un numero adeguato alla manodopera impiegata nel cantiere.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Gabinetti: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

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

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

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

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

Spogliatoi

Saranno ricavati nelle baracche prefabbricate.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Spogliatoi: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

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

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

Baracche

Usati come spogliatoio e ricovero di materiali e attrezzature.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Posti di lavoro: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

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

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

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

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

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

Macchine movimento terra

Escavatori e miniescavatori

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Macchine: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

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

RISCHI SPECIFICI:

1) Investimento, ribaltamento;

Are per deposito manufatti (scoperta)

Sarà ricavata nell'ambito dell'area di cantiere.

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di stoccaggio materiali: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

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

RISCHI SPECIFICI:

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

Segnaletica di sicurezza

All'interno del cantiere sarà installata la segnaletica in conformità con la normativa vigente in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro, in particolare la seguente tipologia di segnali:

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Segnaletica di sicurezza: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

SEGNALETICA:

 Divieto di accesso alle persone non autorizzate	 Vietato ai pedoni	 Pericolo di inciampo	 Pericolo generico	 Calzature di sicurezza obbligatorie	 Casco di protezione obbligatoria	 Guanti di protezione obbligatoria	 Passaggio obbligatorio per i pedoni	 Protezione obbligatoria dell'udito
 Protezione obbligatoria per gli occhi	 Pronto soccorso	 Estintore						

Attrezzature per il primo soccorso

Nella baracca di cantiere adibita a ufficio e/o spogliatoio verrà posizionata la cassetta di pronto soccorso.

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Servizi sanitari: contenuto pacchetto di medicazione;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Il pacchetto di medicazione, deve contenere almeno: **1)** Due paia di guanti sterili monouso; **2)** Un flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 125 ml; **3)** Un flacone di soluzione fisiologica (sodio cloruro

0,9%) da 250 ml; **4)** Una compressa di garza sterile 18 x 40 in busta singola; **5)** Tre compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole; **6)** Una pinzetta da medicazione sterile monouso; **7)** Una confezione di cotone idrofilo; **8)** Una confezione di cerotti di varie misure pronti all'uso; **9)** Un rotolo di cerotto alto cm 2,5; **10)** Un rotolo di benda orlata alta cm 10; **11)** Un paio di forbici; **12)** Un laccio emostatico; **13)** Una confezione di ghiaccio pronto uso; **14)** Un sacchetto monouso per la raccolta di rifiuti sanitari; **15)** Istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti e di prestare i primi soccorsi in attesa del servizio di emergenza.

2) Servizi sanitari: contenuto cassetta di pronto soccorso;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

Tesserini di riconoscimento

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



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

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

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

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

prevedendo l'**inserimento di nuovi elementi**:

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

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

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

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

LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

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

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

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

MISURE ANTICONTAGIO COVID-19

L'Impresa in relazione alle situazioni di pericolo venutesi a creare con la diffusione del COVID-19 ed in conformità alle recenti disposizioni legislative, adotta tutte le misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del nuovo virus negli ambienti di lavoro, disciplinando con il presente piano tutte le misure di sicurezza che devono essere adottate dai propri dipendenti.

Obiettivo del piano

Obiettivo del presente piano è rendere il cantiere un luogo sicuro in cui i lavoratori possano svolgere le attività lavorative. A tal riguardo, vengono forniti tutti gli accorgimenti necessari che devono essere adottati per contrastare la diffusione del COVID-19.

Riferimenti normativi

- Decreto Legge 17 marzo 2020, n.18;
- Protocollo condiviso di regolazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del COVID-19 negli ambienti di lavoro - 14 marzo 2020;
- DPCM 11 marzo 2020;
- Decreto Legge 23 febbraio, n. 6;
- DPCM 10 aprile 2020;
- DPCM 26 aprile 2020 con nuovo protocollo condiviso del 24 aprile 2020.

Informazione

Il datore di lavoro informa tutti i lavoratori e chiunque entri in cantiere circa le disposizioni di sicurezza, affiggendo all' ingresso e nei luoghi maggiormente visibili del cantiere, appositi depliant e infografiche informative.

In particolare, le informazioni riguardano:

- L'obbligo di rimanere al proprio domicilio in presenza di febbre (oltre 37,5°) e di chiamare il proprio medico di

famiglia e l' autorità sanitaria;

- la consapevolezza e l' accettazione del fatto di non poter fare ingresso o poter permanere in cantiere e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, anche successivamente all' ingresso, sussistano le condizioni di pericolo (sintomi di influenza, temperatura, provenienza da zone a rischio o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, ecc.);

l' impegno a rispettare tutte le disposizioni delle autorità e del datore di lavoro nel fare accesso in cantiere (in particolare, mantenere la distanza di sicurezza, osservare le regole di igiene delle mani e tenere comportamenti corretti sul piano dell' igiene);

l' impegno a informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della presenza di qualsiasi sintomo influenzale durante l' espletamento della prestazione lavorativa, avendo cura di rimanere ad adeguata distanza dalle persone presenti.

Modalità di ingresso in cantiere

Il personale, prima dell' accesso al luogo di lavoro potrà essere sottoposto al controllo della temperatura corporea. Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°, non sarà consentito l' accesso ai luoghi di lavoro.

Le persone in tale condizione saranno momentaneamente isolate e fornite di mascherine non dovranno recarsi al pronto Soccorso, ma dovranno contattare nel più breve tempo possibile il proprio medico curante e seguire le sue indicazioni.

Il Datore di Lavoro informa preventivamente il personale, e chi intende fare ingresso in cantiere, della preclusione dell' accesso a chi, negli ultimi 14 giorni, abbia avuto contatti con soggetti risultati positivi all' infezione ds COVID-19 o provenga da zone a rischio secondo le indicazioni dell' OMS2.

Modalità di accesso dei fornitori esterni

Per l' accesso di fornitori esterni sono state individuate procedure di ingresso, transito e uscita, mediante modalità, percorsi e tempistiche predefinite, al fine di ridurre le occasioni di contatto con il personale del cantiere.

Se possibile, gli autisti dei mezzi di trasporto devono rimanere a bordo dei propri mezzi: non è consentito l'accesso agli uffici per nessun motivo. Per le necessarie attività di approntamento delle attività di carico e scarico, il trasportatore dovrà attenersi all' rigorosa distanza di un metro. Per fornitori/trasportatori e/o altro personale esterno sono stati individuati/installati servizi igienici dedicati.

Va ridotto, per quanto possibile, l' accesso ai visitatori; qualora fosse necessario l' ingresso di visitatori esterni, gli stessi dovranno sottostare a tutte le regole del cantiere.

Ove presente un servizio di trasporto organizzato dall' impresa va garantita e rispettata la sicurezza dei lavoratori lungo ogni spostamento.

L' impresa committente è tenuta a dare, all' impresa appaltatrice, completa informativa dei contenuti del protocollo aziendale e deve vigilare affinché i lavoratori della stessa o delle aziende terze che operano a qualunque titolo nel perimetro del cantiere, ne rispettino integralmente le disposizioni.

Pulizia e sanificazione in cantiere

L' impresa assicura la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica del cantiere. Nel caso di presenza di una persona con COVID-19 all' interno del cantiere si procede alla pulizia e sanificazione del suddetto decondo le disposizioni della circolare n. 5443 del 22/02/2020 del Ministero della Salute.

Precauzioni igieniche personali

E' obbligatorio che le persone presenti in cantiere adottino tutte le precauzioni igieniche, in particolare per le mani. L' impresa mette a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani. E' raccomandata la frequente pulizia delle mani con acqua e sapone.

I detergenti per le mani devono essere accessibili a tutti i lavoratori anche grazie a specifici dispenser collocati in punti facilmente individuabili.

Dispositivi di protezione individuali

L' adozione delle misure di igiene e dei dispositivi di protezione individuale è fondamentale e, vista l' attuale situazione di emergenza, è evidentemente legata alla disponibilità in commercio. Per questi motivi:

- a) le mascherine dovranno essere utilizzate in conformità a quanto previsto dalle indicazioni dell' OMS.
- b) data la situazione di emergenza, in caso di difficoltà di approvvigionamento e alla sola finalità di evitare la diffusione del virus , potranno essere utilizzate mascherine la cui tipologia corrisponda alle indicazioni dell' autorità sanitaria.
- c) E' favorita la preparazione da parte dell' impresa del liquido detergente secondo le indicazioni dell' OMS.

Entrata e uscita dei dipendenti

Si favoriscano orari di ingresso/uscita scaglionati in modo da evitare il più possibile contatti nelle zone comuni.

Gestione di una persona sintomatica in cantiere

Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse lo deve dichiarare immediatamente , si dovrà procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell' autorità sanitaria e a quello degli altri presenti dai locali, l'impresa procede immediatamente ad avvisare le autorità sanitarie competenti e i numeri di emergenza per il COVID-19 forniti dalla Regione o del Ministero della Salute.

Il lavoratore al momento dell' isolamento, deve subito dotato ove già non lo fosse, di mascherina chirurgica..

Sorveglianza sanitaria/medico competente/RLS

La sorveglianza sanitaria prosegue rispettando le misure igieniche contenute nelle indicazioni del Ministero della Salute.

Vanno privilegiate, in questo periodo, la visite preventive, le visite a richiesta e le visite da rientro da malattia.

Alla ripresa delle attività è opportuno che sia coinvolto il medico competente per le identificazioni dei soggetti con particolari situazioni di fragilità e per il reinserimento lavorativo di soggetti con pregressa infezione da COVID-19. Per il reintegro progressivo di lavoratori dopo l' infezione da COVID-19, il medico competente previa presentazione di certificazione di avvenuta negativizzazione del tampone secondo le modalità previste e rilasciata dal dipartimento di prevenzione territoriale di competenza, effettua la visita medica precedente alla ripresa del lavoro , a seguito di assenza per motivi di salute di durata superiore ai 60 giorni continuativi, al fine di verificare l' idoneità alla mansione. Nell' integrare e proporre tutte le misure di regolamentazione legate al COVID-19 il medico competente collabora con il datore di lavoro e le RLS.

ALLESTIMENTO CANTIERE

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

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

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

Allestimento di servizi sanitari del cantiere

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Realizzazione di impianto elettrico del cantiere

Realizzazione della viabilità del cantiere

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

Allestimento di depositi per materiali e attrezzature, zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere.

LAVORATORI:

Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

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

a) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e impermeabile; **d)** occhiali di sicurezza.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello						
	[P2 x E3]= MEDIO						

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Autocarro con gru;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Scala semplice;
- 5) Sega circolare;
- 6) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 7) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)

Allestimento di servizi igienico-sanitari in strutture prefabbricate appositamente approntate.

LAVORATORI:

Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

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

a) DPI: addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e impermeforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello [P2 x E3]= MEDIO								
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Autocarro con gru;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Scala semplice;
- 5) Sega circolare;
- 6) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 7) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Allestimento di servizi sanitari del cantiere (fase)

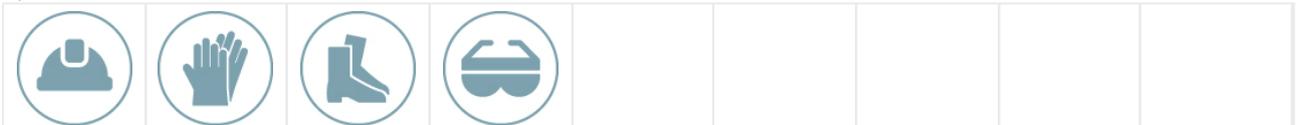
Allestimento di servizi sanitari costituiti dai locali necessari all'attività di primo soccorso in cantiere.

LAVORATORI:

Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere

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

a) DPI: addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e impermeforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello [P2 x E3]= MEDIO								
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Autocarro con gru;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Scala semplice;
- 5) Sega circolare;

- 6) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 7) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)

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

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

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

a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	M.M.C. (sollevamento e trasporto)				
	[P1 x E1]= BASSO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Sega circolare;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase)

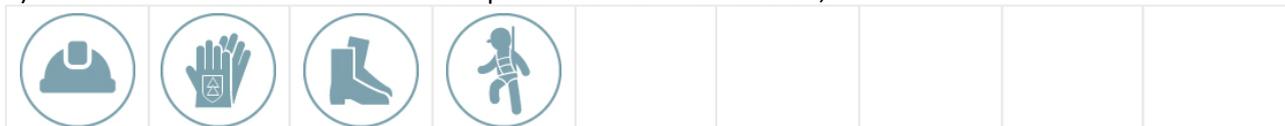
Realizzazione dell'impianto elettrico del cantiere mediante la posa in opera quadri, interruttori di protezione, cavi, prese e spine.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere

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

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti dielettrici; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **d)** cinture di sicurezza.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Elettrocuzione				
	[P3 x E3]= RILEVANTE				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Scala doppia;
- 3) Scala semplice;
- 4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre.

Realizzazione della viabilità del cantiere (fase)

Realizzazione della viabilità di cantiere destinata a persone e veicoli e posa in opera di appropriata segnaletica.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere

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

a) DPI: addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	M.M.C. (sollevamento e trasporto)				
	[P1 x E1]= BASSO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Pala meccanica;
- 3) Escavatore;
- 4) Andatoie e Passerelle;
- 5) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni.

Scotico di terreno vegetale dall'area di cantiere

Scotico di terreno vegetale dall'area di cantiere, eseguito con mezzi meccanici (fino alla profondità massima di sessanta centimetri) ed accantonamento del terreno per successivo riutilizzo per opere a verde in loco (o in cantieri nelle vicinanze).

LAVORATORI:

Addetto allo scotico di terreno vegetale dall'area di cantiere

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

a) DPI: addetto allo scotico di terreno vegetale dall'area di cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

RIFERIMENTI NORMATIVI:

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

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E4]= ALTO		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO		
---	---	---	---	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Pala meccanica;
- 3) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

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

Decespugliamento

Tagli di arbusti e vegetali infestanti

LAVORATORI:

Addetto al decespugliamento

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

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

Abbattimento di singola pianta

Abbattimento di singola pianta tramite recisione a livello del suolo e caduta guidata.

LAVORATORI:

Addetto all'abbattimento di singola pianta

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

a) DPI: addetto all'abbattimento di singola pianta;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

RIFERIMENTI NORMATIVI:

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

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		Investimento, ribaltamento [P2 x E4]= RILEVANTE		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE
	Urti, colpi, impatti, compressioni [P1 x E1]= BASSO		Vibrazioni [P3 x E2]= MEDIO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro con gru;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Motosega.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Rumore; Vibrazioni.

Realizzazione di gabbionate in rete metallica

Realizzazione di gabbionate in rete metallica all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. Durante la fase lavorative si prevede: posizionamento e apertura dei gabbioni con la chiusura dei lati verticali, riempimento e sistemazione a mano dei conci di pietra, chiusura della parte sommitale.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di gabbionate in rete metallica

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

a) DPI: addetto alla realizzazione di gabbionate in rete metallica;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

RIFERIMENTI NORMATIVI:

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

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO				
---	---	--	--	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Dumper;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

SCOGLIERE CEMENTATE

Scogliere e manufatti in alveo

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Posa di scogliere

Posa di calcestruzzo non strutturale.

Posa di scogliere (fase)

LAVORATORI:

Addetto alla posa di scogliere

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Annegamento.

Posa di calcestruzzo non strutturale. (fase)

Posa calcestruzzo non strutturale per intasamento massi

LAVORATORI:

Addetto alla posa di calcestruzzo non strutturale

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Betoniera a bicchiere;
2) Carriola.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

SMOBILIZZO DEL CANTIERE

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Smobilizzo del cantiere

Smobilizzo del cantiere (fase)

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisoriale e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

LAVORATORI:

Addetto allo smobilizzo del cantiere

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

a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

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

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello [P2 x E3]= MEDIO				
---	---	--	--	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Autocarro;
2) Autocarro con cestello;
3) Attrezzi manuali;

- 4) Scala doppia;
- 5) Scala semplice;
- 6) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 7) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Vibrazioni.

RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

				
Caduta di materiale dall'alto o a livello	Elettrocuzione	Investimento, ribaltamento	M.M.C. (sollevamento e trasporto)	Rumore
				
Vibrazioni				

RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

- b) Nelle lavorazioni:** Smobilizzo del cantiere;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Imbracatura dei carichi. Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.



RISCHIO: "Elettrocuzione"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto elettrico del cantiere;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

I lavori su impianti o apparecchiature elettriche devono essere effettuati solo da imprese singole o associate (elettricisti) abilitate che dovranno rilasciare, prima della messa in esercizio dell'impianto, la "dichiarazione di conformità".

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 82; D.M. 22 gennaio 2008 n.37.



RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Scotico di terreno vegetale dall'area di cantiere;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Presenza di manodopera. Nei lavori di scavo con mezzi meccanici non devono essere eseguiti altri lavori che comportano la presenza di manodopera nel campo di azione dell'escavatore.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

b) **Nelle lavorazioni:** Abbattimento di singola pianta;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Individuazione della zona di abbattimento. Al fine di stabilire l'ampiezza della zona di abbattimento (cioè la zona di caduta della pianta e/o dei rami) e della zona di pericolo, l'addetto all'abbattimento prima di effettuare il taglio valuta le caratteristiche costitutive della pianta in relazione alle caratteristiche del terreno (pendenza, ostacoli, copertura vegetale).

Segnalazione della zona di abbattimento. Tutti i lavoratori che lavorano nelle vicinanze sono avvisati a voce, o con altri sistemi, in modo che questi sospendano le operazioni fino a che la pianta non sia caduta a terra e non sia cessato il pericolo. La zona di pericolo e di abbattimento è sorvegliata o segnalata in modo tale da evitare che qualcuno si trovi in dette aree.



RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Scotico di terreno vegetale dall'area di cantiere; Realizzazione di gabbionate in rete metallica;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.



MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Abbattimento di singola pianta;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

b) Nelle macchine: Autocarro; Autocarro con gru; Pala meccanica;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

c) Nelle macchine: Autocarro; Escavatore; Pala meccanica; Autocarro con gru; Autocarro con cestello;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

d) Nelle macchine: Dumper;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore



possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Segnalazione e delimitazione dell'ambiente di lavoro. I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** ottoprotettori.

RISCHIO: Vibrazioni

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Abbattimento di singola pianta;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** guanti antivibrazione; **c)** maniglie antivibrazione.



b) Nelle macchine: Autocarro; Autocarro con gru; Autocarro con gru; Autocarro con cestello;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

c) Nelle macchine: Pala meccanica;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità, dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore), sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (parte seduta del lavoratore).

d) Nelle macchine: Escavatore; Pala meccanica; Dumper;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)**

i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento; **c)** sedili ammortizzanti.

ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

				
Andatoio e Passerelle	Attrezzi manuali	Betoniera a bicchiere	Carriola	Motosega
				
Scala doppia	Scala doppia	Scala semplice	Scala semplice	Sega circolare
				
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Trapano elettrico			

ANDATOIE E PASSERELLE

Le andatoie e le passerelle sono opere provvisorie predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

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



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** guanti; **c)** indumenti protettivi.

ATTREZZI MANUALI

Gli attrezzi manuali, presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Annegamento;
- 2) Caduta dall'alto;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Punture, tagli, abrasioni;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Seppellimento, sprofondamento;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

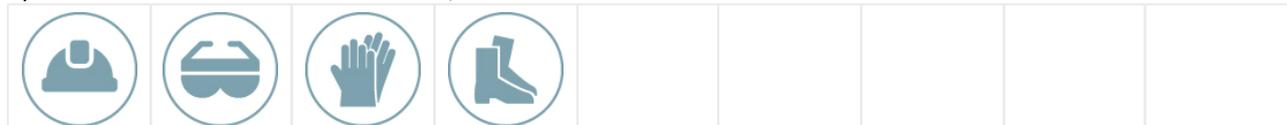
- 1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti.

- 2) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

- 3) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

BETONIERA A BICCHIERE

La betoniera a bicchiere è un'attrezzatura destinata al confezionamento di malta. Solitamente viene utilizzata per il confezionamento di malta per murature ed intonaci e per la produzione di piccole quantità di calcestruzzi.



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Getti, schizzi;
- 5) Inalazione polveri, fibre;
- 6) Movimentazione manuale dei carichi;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore betoniera a bicchiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

CARRIOLA

La carriola è un'attrezzatura di cantiere per la movimentazione manuale di materiali.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore carriola;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

MOTOSEGA

La motosega è una sega meccanica con motore endotermico, automatica e portatile, atta a tagliare legno o altri materiali.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore motosega;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

SCALA DOPPIA

La scala doppia è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;



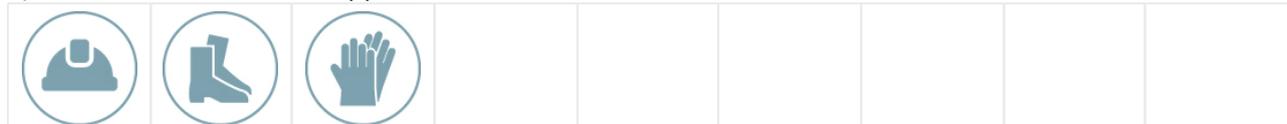
Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

- 2) DPI: utilizzatore scala doppia;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

SCALA DOPPIA

La scala doppia (a compasso) è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

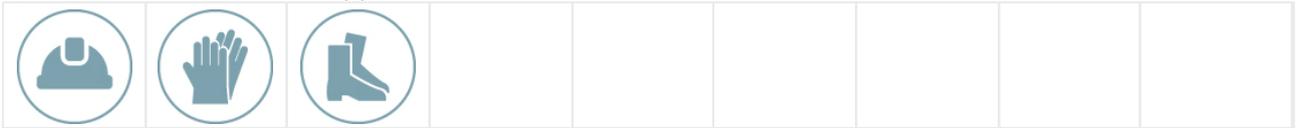
- 1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di

sicurezza.

2) DPI: utilizzatore scala doppia;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

SCALA SEMPLICE

La scala semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;



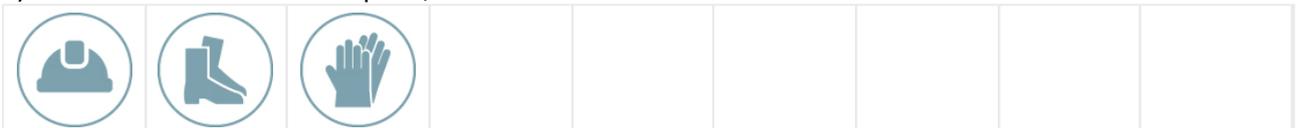
Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucchiolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchiolvoli alle estremità superiori.

2) DPI: utilizzatore scala semplice;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

SCALA SEMPLICE

La scala a mano semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta dall'alto;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;



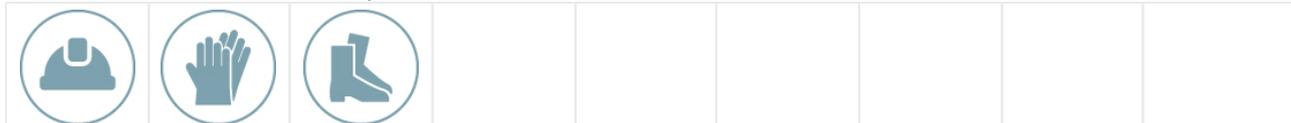
Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucchio alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchiolevoli alle estremità superiori.

2) DPI: utilizzatore scala semplice;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

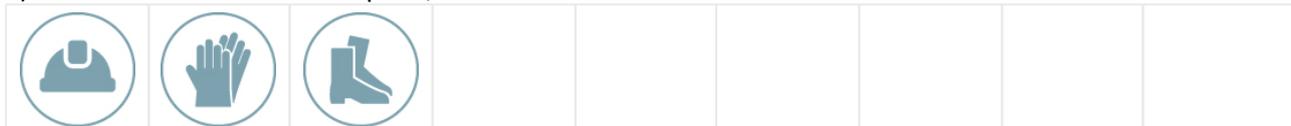
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

3) Scala semplice: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucchio alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchiolevoli alle estremità superiori.

4) DPI: utilizzatore scala semplice;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

SEGA CIRCOLARE

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore sega circolare;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** otoprotettori; **e)** guanti.

SMERIGLIATRICE ANGOLARE (FLESSIBILE)

La smerigliatrice angolare, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è quella di tagliare, smussare, lisciare superfici.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschera; **e)** otoprotettori; **f)** guanti antivibrazioni; **g)** indumenti protettivi.

- 2) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

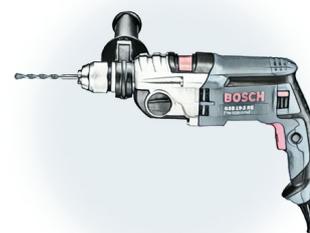
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

TRAPANO ELETTRICO

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

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

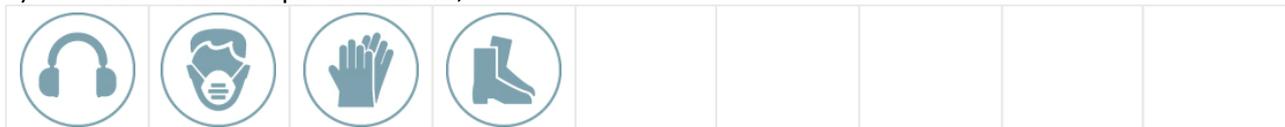
- 1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** maschera; **c)** otoprotettori; **d)** guanti.

2) DPI: utilizzatore trapano elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

				
Autocarro	Autocarro con cestello	Autocarro con gru	Autocarro con gru	Dumper
				
Escavatore	Pala meccanica	Pala meccanica		

AUTOCARRO

L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione, materiali di risulta ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Getti, schizzi;
- 5) Inalazione polveri, fibre;
- 6) Inalazione polveri, fibre;
- 7) Incendi, esplosioni;
- 8) Incendi, esplosioni;
- 9) Investimento, ribaltamento;
- 10) Investimento, ribaltamento;
- 11) Rumore;
- 12) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 13) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 14) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi.

- 2) DPI: operatore autocarro;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni

polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

3) DPI: operatore autocarro;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOCARRO CON CESTELLO

L'autocarro con cestello è un mezzo d'opera dotato di braccio telescopico con cestello per lavori in elevazione.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 4) Elettrocuzione;
- 5) Incendi, esplosioni;
- 6) Investimento, ribaltamento;
- 7) Rumore;
- 8) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autocarro con cestello;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** guanti (all'esterno della cabina); **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzature anticaduta (utilizzo cestello); **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOCARRO CON GRU

L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali da costruzione e il carico e lo scarico degli stessi mediante gru

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Inalazione polveri, fibre;
- 5) Incendi, esplosioni;
- 6) Investimento, ribaltamento;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autocarro con gru;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi; **e)** otoprotettori.

AUTOCARRO CON GRU

L'autocarro con gru è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali da costruzione e il carico e lo scarico degli stessi mediante gru.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autocarro con gru;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

DUMPER

Il dumper è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali incoerenti (sabbia, pietrisco).

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore dumper;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

ESCAVATORE

L'escavatore è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore escavatore;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

PALA MECCANICA

La pala meccanica è una macchina operatrice dotata di una benna mobile utilizzata per operazioni di scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico di terra o altri materiali incoerenti.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore pala meccanica;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

PALA MECCANICA

La pala meccanica è una macchina operatrice, dotata di una benna mobile, utilizzata per operazioni di scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico di terra o altri materiali incoerenti.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore pala meccanica;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** otoprotettori; **d)** guanti; **e)** indumenti protettivi.

POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Betoniera a bicchiere	Posa di calcestruzzo non strutturale..	95.0	916-(IEC-30)-RPO-01
Motosega	Abbattimento di singola pianta.	113.0	921-(IEC-38)-RPO-01
Sega circolare	Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere.	113.0	908-(IEC-19)-RPO-01
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Smobilizzo del cantiere.	113.0	931-(IEC-45)-RPO-01
Trapano elettrico	Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione di impianto elettrico del cantiere; Smobilizzo del cantiere.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autocarro con cestello	Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro con gru	Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere .	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro con gru	Abbattimento di singola pianta.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro	Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Scotico di terreno vegetale dall'area di cantiere; Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Dumper	Realizzazione di gabbionate in rete metallica.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Escavatore	Realizzazione della viabilità del cantiere.	104.0	950-(IEC-16)-RPO-01
Pala meccanica	Scotico di terreno vegetale dall'area di cantiere.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01
Pala meccanica	Realizzazione della viabilità del cantiere.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01

COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

Coordinamento delle lavorazioni e Fasi

All'estimazione della recinzione: durante l'allestimento della recinzione si possono determinare interferenze con i mezzi che iniziano il trasporto di materiali all'interno dell'area dei lavori. Ad evitare pericoli di contatto con mezzi, attrezzature e materiali, occorre rispettare le zone di transito ultimate. La circolazione delle macchine operatrici dovrà avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità dovrà risultare ridotta a passo d'uomo. La circolazione potrà essere regolata anche da movieri.

Coordinamento parti comuni

Per la realizzazione delle opere è presumibile che alcune lavorazioni possano essere affidate a imprese subappaltatrici e/o lavoratori autonomi da cui deriverà un utilizzo comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

Gli apprestamenti saranno predisposti dall'impresa esecutrice affidataria e saranno mantenuti dalla stessa durante tutta la durata dei lavori al fine di mantenerli sempre efficienti ed utilizzabili anche da parte delle altre imprese esecutrici e/o dai lavoratori autonomi presenti in cantiere secondo le modalità che l'Impresa affidataria dovrà esplicitare nel suo POS.

Le attrezzature saranno fornite, verificate prima di ogni utilizzo, manutentate durante tutta la durata dei lavori dall'impresa affidataria al fine di mantenerli sempre efficienti ed utilizzabili anche da parte delle altre imprese esecutrici e/o dai lavoratori autonomi presenti in cantiere secondo le modalità che l'Impresa affidataria dovrà esplicitare nel suo POS.

Le infrastrutture, in particolare le aree di deposito dei materiali saranno predisposti dall'impresa esecutrice affidataria e saranno mantenuti dalla stessa durante tutta la durata dei lavori al fine di mantenerli sempre efficienti ed utilizzabili anche da parte delle altre imprese esecutrici e/o dai lavoratori autonomi presenti in cantiere secondo le modalità che l'Impresa affidataria dovrà esplicitare nel suo POS.

I mezzi ed i servizi di protezione collettiva (segnaletica di sicurezza) saranno forniti, installati e mantenuti per tutta la durata dei lavori dall'impresa esecutrice affidataria in modo tale che siano sicuri per tutta la durata dei lavori ed utilizzabili anche da parte delle altre imprese esecutrici e/o dai lavoratori autonomi presenti in cantiere secondo le modalità che l'Impresa affidataria dovrà esplicitare nel suo POS.

Modalità di cooperazione fra le imprese

Prima dell'inizio dei lavori il Coordinatore della sicurezza in fase di Esecuzione (CSE) convocherà una specifica riunione di coordinamento alla presenza del Committente e/o responsabile dei Lavori, il Direttore dei Lavori, il Datore di Lavoro dell'impresa esecutrice affidataria e quello delle altre eventuali imprese subappaltatrici. periodicamente, a discrezione del CSE ed in funzione delle esigenze di lavoro, potranno essere effettuate ulteriori riunioni di coordinamento alla presenza dei soggetti sopra indicati.

In occasione di ogni riunione sarà redatto specifico verbale che verrà considerato integrativo al presente PSC costituendo variante allo stesso e ai POS delle imprese interessate; ogni impresa affidataria o lavoratore autonomo dovrà far pervenire al CSE copia del verbale sottoscritto a dimostrazione della corretta informazione relativamente ai suoi contenuti.

Organizzazione delle emergenze

Il servizio sanitario e di pronto soccorso previsto in cantiere sarà realizzato secondo le prescrizioni di legge (art. 43,45 e 46 D.Lgs. 81/08) per tutta la durata dei lavori.

In previsione di gravi rischi quali: incendio, esplosioni, crollo, deve essere prevista la modalità di primo intervento per cui verrà designata la squadra composta da personale di cantiere. Le persone facenti parte di tale squadra verranno opportunamente formate ed informate. esse in condizioni normali svolgeranno anche il compito di sorveglianza delle vie d'esodo, dei mezzi di spegnimento e del rispetto dei divieti e delle limitazioni, la cui trasgressione può impedire un facile e sicuro intervento.

COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

Il cronoprogramma dei lavori è sviluppato cercando di evitare al massimo le interferenze tra le lavorazioni.

COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

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

Per la realizzazione delle opere è presumibile che alcune lavorazioni possano essere affidate ad imprese subappaltatrici e/o lavoratori autonomi da cui deriverà un utilizzo comune di apprestamenti, attrezzature, mezzi e servizi di protezione collettiva.

Gli apprestamenti saranno predisposti dall' impresa esecutrice affidataria e saranno mantenuti dalla stessa durante tutta la durata dei lavori al fine di mantenerli sempre efficienti. Le attrezzature saranno fornite, verificate prima di ogni utilizzo, manutentate durante tutta la durata dei lavori dall' impresa esecutrice al fine di mantenerle sempre efficienti ed utilizzabili anche da parte delle altre imprese esecutrici e/o dai lavori autonomi presenti in cantiere secondo le modalità che l'impresa affidataria dovrà esplicitare nel suo POS.

I mezzi ed i servizi di protezione collettiva saranno forniti, installati e mantenuti per tutta la durata dei lavori dall' impresa esecutrice al fine di mantenerle sempre efficienti ed utilizzabili anche da parte delle altre imprese esecutrici e/o dai lavori autonomi presenti in cantiere secondo le modalità che l'impresa affidataria dovrà esplicitare nel suo POS.

MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI

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

Descrizione:

E' fatto obbligo , ai sensi dell'art. 95 del D.Lgs n.81/2008 come modificato dal D.L.gs. n. 106/2009, di cooperare da parte dei datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, al fine di trasferire informazioni utili ai fini della prevenzione infortuni e della tutela della salute dei lavoratori. Spetta prioritariamente al datore di Lavoro dell' Impresa affidataria (DTA) e al coordinatore per l'esecuzione (CSE) l'onere di promuovere tra i datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi la cooperazione e il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione. Di seguito si formulano alcune precisazioni necessarie al fine di regolamentare la cooperazione fra le ditte lavoratrici:

- Chiunque entri in cantiere per svolgere operazioni di qualsiasi genere, dovrà preventivamente prendere contatto con il capo cantiere e/o responsabile della sicurezza dell' impresa appaltatrice. Dovrà inoltre prendere visione del presente PSC e dei POS delle ditte già presenti, e presentare a sua volta il proprio POS.
- Qualora ne ravveda la necessità (ad esempio dopo una sospensione lavori o nel caso di più subappaltatori che intervengono contemporaneamente), il Responsabile della sicurezza dell' impresa appaltatrice dovrà convocare una riunione con tutte le maestranze con contestuale sopralluogo nelle varie parti del cantiere per individuare situazioni di pericolo non a tutti note.
- Si deve evitare la presenza di altri operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all' utilizzo di attrezzature e di macchine. Se ciò non è possibile , in tali zone, si deve installare un'adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri . Se necessario i lavoratori operanti in tali zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.
- Nelle zone di lavoro vicine a quelle dove si utilizza l'impianto di iniezione per miscele cementizie si deve evitare la presenza di altri operai a parte quelli interessati all' utilizzo dell'attrezzo. Nel caso ciò non sia attuabile tali zone devono essere protette mediante schermature intercettatrici di getti e schizzi e un adeguato sistema di abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in tali zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale.
- Durante le lavorazioni di scavo, tali zone dovranno essere interdette agli operai delle altre lavorazioni in svolgimento mediante recinzione provvisoria o apposita segnaletica o idonea sorveglianza.
- Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare il lavoro in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell' inizio dei lavori, verificare la presenza e l' efficacia dei sistemi di protezione per l' intercettazioni di materiali (parasassi, reti). Inoltre, allo scopo , al fine di consentire l' attuazione di quanto sopra indicato , si dovranno tenere in cantiere delle riunioni di coordinamento e cooperazione in cui sono riportate sinteticamente le decisioni adottate.

Riunione iniziale:

presentazione e verifica del PSC e del POS dell' impresa affidataria prima dell' inizio dei lavori . CSE- DTA- DTE
Presentazione piano e verifica punti principali.

Riunione ordinaria:

prima dell'inizio di una lavorazione da parte dell' impresa esecutrice o di un lavoratore autonomo. CSE-DTA-DTE-LA
procedure particolari da attuare - Verifica dei piani di sicurezza - Verifica sovrapposizioni

Riunione straordinaria quando necessario:

CSE-DTA-DTE-LA

procedure particolari da attuare - Verifica dei piani di sicurezza - Riunione straordinaria per modifiche al PSC quando necessario. CSE-DTA-DTE-LA

Nuove procedure da concordare.

CSE: coordinatore per l'esecuzione

DTA: datore di lavoro dell' impresa affidataria o suo delegato

DTE: datore di lavoro dell' impresa esecutrice o suo delegato

LA: lavoratore autonomo

ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

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

Al fine di porre in essere gli adempimenti per la gestione delle emergenze i datori di lavoro:

- adottano le misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e danno istruzioni affinché i lavoratori in caso di pericolo grave, immediato ed inevitabile, abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa (art.18, comma 1, lett. h, D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.);
- informano il più presto possibile i lavoratori esposti al rischio di un pericolo grave e immediato circa il rischio stesso e le disposizioni prese o da prendere in materia di protezione (art.18 comma 1, lett.i, D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.);
- **organizzano i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di primo soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione delle emergenze (art.43, comma 1, lett. a , D.Lgs. n.81/08 e s.m.i.);**

Obiettivo del piano di emergenza

Il piano d'emergenza si pone l'obiettivo di indicare le misure di emergenza da attuare nei casi di pronta evacuazione dei lavoratori, al verificarsi di incendio o di altro pericolo grave ed immediato, e nei casi in cui è necessario fornire un primo soccorso al personale colpito da infortunio.

In particolare prescrive:

- le azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso d'incendio;
- le procedure per l'evacuazione dal luogo di lavoro che devono essere attuate dai lavoratori e da altre persone presenti;
- le disposizioni per richiedere l'intervento dei Vigili del Fuoco e del Servizio di pronto Soccorso Pubblico; gli interventi di primo soccorso da attuare nei confronti di eventuale infortunio.

Presidi antincendio previsti:

- estintori portatili a schiuma (luogo d' installazione) o ad anidride carbonica (luogo d'installazione);
- gruppo elettrogeno;
- illuminazione e segnaletica luminosa d' emergenza.

Azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso d' incendio

Nel caso in cui il lavoratore ravvisi un incendio deve:

- non perdere la calma;
- valutare l'entità dell' incendio;
- telefonare direttamente ai Vigili del Fuoco per la richiesta del pronto intervento;
- applicare le procedure di evacuazione.

Procedure di evacuazione fino al punto di raccolta

Nel caso in cui il lavoratore è avvisato dell' emergenza incendio, o di altra calamità deve porre in atto le seguenti azioni:

- non perdere la calma;
- abbandonare il posto di lavoro evitando di lasciare attrezzature che ostacoli il passaggio di altri lavoratori;
- percorrere la via d'esodo più opportuna in relazione alla localizzazione dell' incendio evitando per quanto possibile di formare calca;
- raggiungere il luogo sicuro ed attendere l' arrivo dei soccorsi.

Gli addetti all' emergenza devono applicare le seguenti procedure :

- in caso di incendio di modesta entità intervengono con i mezzi estinguenti messi a loro disposizione;
- in caso di incendio non domabile devono attivare le seguenti procedure di evacuazione rapida:
- valutare quale via d'esito sia più opportuna percorrere e indicarla agli altri lavoratori;
- assicurarsi che sia stato dato l'allarme di emergenza;
- servirsi dell' estintore per aprire l'eventuale incendio che ostruisce la via d' esodo;
- attivare la procedura per segnalare l' incendio e richiedere nel caso l'intervento del pronto soccorso sanitario
- raggiungere il luogo sicuro di raccolta dei lavoratori e procedere alla identificazione delle eventuali persone mancanti servendosi dell' elenco dei presenti al lavoro;
- attendere l'arrivo dei soccorsi pubblici e raccontare l' accaduto

Modalità di chiamata dei Soccorsi Pubblici

Il datore dei lavori dota di telefono cellulare il personale addetto e nominato alla segnalazione delle emergenze.

Colui che richiede l'intervento , deve comporre il numero appropriato alla necessità e deve comunicare con precisione l' indirizzo e la natura dell' intervento.

Verifiche e manutenzioni

Il personale addetto all'emergenza deve effettuare i seguenti controlli periodici:

- fruibilità dei percorsi d'esodo (assenza di ostacoli) settimanale;
- funzionamento illuminazione di emergenza e segnaletica di sicurezza settimanale.

Controllo estintori:

- presenza;
- accessibilità;
- sigillo del dispositivo di sicurezza non manomesso;
- indicazione di pressione che indichi la giusta pressione;
- cartellino di controllo periodico sia in sede e correttamente compilato;
- estintore privo di evidenti segni di deterioramento;
- verifica di funzionamento gruppo elettrogeno mensile;
- verifica livello d' acqua del serbatoio antincendio mensile;

Verifiche periodiche da affidare a ditte specializzate:

- estintori portatili semestrale;
- gruppo elettrogeno semestrale;
- illuminazione e segnaletica luminosa d' emergenza semestrale.

CONCLUSIONI GENERALI

IN ALLEGATO:

- Stima dei costi della sicurezza;
- Cronoprogramma dei lavori.

INDICE

Lavoro	pag.	2
Committenti	pag.	3
Responsabili	pag.	4
Imprese	pag.	5
Documentazione	pag.	7
Descrizione del contesto in cui è collocata l'area del cantiere	pag.	9
Descrizione sintetica dell'opera	pag.	10
Area del cantiere	pag.	12
Caratteristiche area del cantiere	pag.	13
Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere	pag.	15
Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante	pag.	16
Descrizione caratteristiche idrogeologiche	pag.	17
Organizzazione del cantiere	pag.	19
Segnaletica generale prevista nel cantiere	pag.	29
Lavorazioni e loro interferenze	pag.	30
• Misure anticontagio covid-19	pag.	30
• Allestimento cantiere	pag.	31
• Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)	pag.	31
• Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)	pag.	32
• Allestimento di servizi sanitari del cantiere (fase)	pag.	33
• Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)	pag.	33
• Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase)	pag.	34
• Realizzazione della viabilità del cantiere (fase)	pag.	34
• Scotico di terreno vegetale dall'area di cantiere	pag.	35
• Decespugliamento	pag.	36
• Abbattimento di singola pianta	pag.	36
• Realizzazione di gabbionate in rete metallica	pag.	36
• Scogliere cementate	pag.	37
• Posa di scogliere (fase)	pag.	37
• Posa di calcestruzzo non strutturale. (fase)	pag.	37
• Smobilizzo del cantiere	pag.	38
• Smobilizzo del cantiere (fase)	pag.	38
Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive.	pag.	39
Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni	pag.	44
Macchine utilizzate nelle lavorazioni	pag.	52
Potenza sonora attrezzature e macchine	pag.	57
Coordinamento generale del psc	pag.	58
Coordinamento delle lavorazioni e fasi	pag.	59
Coordinamento per uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva	pag.	60
Modalità organizzative della cooperazione, del coordinamento e della reciproca informazione tra le imprese/lavoratori autonomi	pag.	61
Disposizioni per la consultazione degli rls	pag.	62
Organizzazione servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori	pag.	63
Conclusioni generali	pag.	65

Genova, 10/10/2022

Firma



COMUNE DI GENOVA
Area Servizi Tecnici ed Operativi
Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri, Vallate

LAVORI **Maggiori lavori di riassetto idro-geologico e idraulico del rio Bruscio, affluente di sinistra del rio Rosata**

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO COSTI SICUREZZA

IL TECNICO

Geom. Marco Terenzio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO COSTI SICUREZZA

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	95.F10.A10.010	Segnaletica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m ² . 1	cad	1,00	345,00	345,00
				1,00		
2	95.A10.A10.010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio. 100	m	100,00	7,16	716,00
				100,00		
3	95.A10.A10.015	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Nolo valutato a metro giorno. (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione) 100*120	m	12.000,00	0,10	1.200,00
				12.000,00		
4	95.C10.A10.050	Locale igienico chimico. Compreso il montaggio ed il successivo smontaggio, la preparazione della base di appoggio, gli oneri per la periodica pulizia ed i relativi materiali di consumo. Per ogni mese di impiego. 1*4	cad	4,00	172,50	690,00
				4,00		
5	95.C10.A20.010	Locale spogliatoio Locale spogliatoio, costituito da monoblocco in lamiera zincata coibentata, completo di impianto elettrico e idrico, di armadietti e panche, compresi oneri di montaggio e smontaggio, il tutto conforme a quanto previsto nell'allegato XIII del D.lgs. 9/4/2008, n° 81 e s.m.i., delle dimensioni di circa 2,20x4,50x2,40 m circa, valutato per i primi 12 mesi di utilizzo. 1	cad	1,00	870,80	870,80
				1,00		
6	95.F10.A10.020	Segnaletica Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012. 5	cad	5,00	14,58	72,90
				5,00		
7	04	Fornitura e posa in opera di opportuna cartellonistica, a colori, nei formati A4/ A3, in				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO COSTI SICUREZZA

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
8	06	carta semipatinata gr. 100, plastificata a caldo con apposite buste che garantiscano un'ottima rigidità, relativa alle procedure di ingresso/uscita contingentato ai luoghi di lavoro, ai locali mensa, agli spogliatoi ed alle zone comuni, nonché per la regolamentazione dei percorsi, mantenendo la distanza minima di 1 metro, per tutta la durata dei lavori compresa la rimozione finale.	cad	4,00	2,00	8,00
		4				
9	03	Trattamento di DISINFEZIONE di locali quali ad esempio mense, spogliatoi, uffici ottenuta mediante le operazioni previste di cui al comma 1 lettere b del D.M. 7 luglio 1997, n. 274. Il trattamento dovrà essere eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%: - con cadenza giornaliera all'interno di locali quali mense e spogliatoio come previsto al punto 2 del DPCM - periodicamente negli altri locali a servizio del cantiere come indicato nel PSC. Dell'avvenuta disinfezione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno ora principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita	m ²	720,00	1,80	1.296,00
		6*120				
10	09	Fornitura e posa in opera di opportuna cartellonistica di grande formato per l'accesso/uscita al cantiere, a colori, realizzata in alluminio spessore 5/10 o altro materiale ad alta rigidità e resistente agli agenti atmosferici, recante tutte le disposizioni da adottare in funzione dell'emergenza legata al COVID-19 per tutta la durata dei lavori compresa la rimozione finale.	cad	1,00	150,00	150,00
		1				
		Trattamento di DISINFEZIONE del bagno chimico ottenuta mediante le operazioni previste di cui al comma 1 lettere b del D.M. 7 luglio 1997, n. 274. Il trattamento dovrà essere eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%: - con cadenza giornaliera all'interno di locali quali mense e spogliatoi come previsto al punto 2 del DPCM - Consumo previsto 0,20 l-gg-operaio. Dell'avvenuta disinfezione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno ora, principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita	giorno	120,00	3,52	422,40
		1*120				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO COSTI SICUREZZA

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
11	SIC.01	Costo di acquisto di cassetta di pronto Soccorso completa di tutte le attrezzature mediche e dei medicinali richiesti dalla normativa vigente. (DA INDAGINE DI MERCATO)		1,00		
		1	cad	1,00	250,00	250,00
12	SIC.02	Estintore a polvere portatile carica nominale 9 kg (DA INDAGINE DI MERCATO)		2,00		
		2	cad	2,00	95,49	190,98
13	SIC.03	Costo per l'esecuzione di riunioni di coordinamento, convocate dal Coordinatore della Sicurezza, per particolari esigenze quali, ad esempio: illustrazione del P.S.C. con verifica congiunta del P.O.S.; illustrazione di particolari procedure o fasi di lavoro e procedure Covid; verifica del cronoprogramma; consegna di materiale informativo ai lavoratori; criticità connesse ai rapporti tra impresa titolare ed altri soggetti (subappaltatori, subfornitori, lavoratori autonomi, fornitori); approfondimenti di particolari e delicate lavorazioni, che non rientrano nell'ordinarietà. Sono compresi: l'uso del prefabbricato o del locale individuato all'interno del cantiere idoneamente attrezzato per la riunione. (DA INDAGINE DI MERCATO)		3,00		
		3	cad	3,00	60,00	180,00
14	95.A10.A50.010	Protezione di aperture verso il vuoto, mediante la formazione di parapetto dell'altezza minima di 1 m, costituito da due correnti di tavole e una tavola fermapiede ancorata su montanti di legno o metallo.		80,00		
		80	m	80,00	30,72	2.457,60
		TOTALE COMPLESSIVO				8.849,68

ID	WBS	Nome attività	Mese 1			Mese 2			Mese 3			Mese 4			Mese 5												
			S-1	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20				
1	1	Consegna dei lavori		◆																							
2	2	Impianto cantiere			▨																						
3	3	Ripristino pista esistente				▨																					
4	4	Regolarizzazione d' alveo e pulizia (tra P0 e P110)					▨																				
5	5	Taglio piante in scarpate						▨																			
6	6	Realizzazione platea in massi e cemento (tra P5 e P11)							▨																		

RioBruscio_Cronoprogramma.mpp

Attività		Cardine inattiva		Solo-fine	
Divisione		Riepilogo inattiva		Attività esterne	
Cardine		Attività manuale		Cardine esterno	
Riepilogo		Solo-durata		Avanzamento	
Riepilogo progetto		Riporto riepilogo manuale		Cardine	
Divisione		Riepilogo manuale			
Avanzamento		Solo inizio			

IL TECNICO:

geom.Marco Terenzio Tc:120 gg. (naturali e consecutivi compreso giorni di tempo metereologico avverso)

ID	WBS	Nome attività	Mese 1		Mese 2		Mese 3			Mese 4			Mese 5												
			S-1	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20		
12	12	Inserimento di soglia in massi e cemento (tra P30 e P31)																							
13	13	Consolidamento sponda sinistra con scogli (tra P27 e P36)																							
14	14	Realizzazione briglia in gabbioni (tra P36 e P38)																							
15	15	Scogliera cementata in sponda sinistra (tra P36 e P49)																							
16	16	Scogliera cementata in sponda destra (tra P36 e P59)																							

Attività		Cardine inattiva		Solo-fine	
Divisione		Riepilogo inattiva		Attività esterne	
Cardine		Attività manuale		Cardine esterno	
Riepilogo		Solo-durata		Avanzamento	
Riepilogo progetto		Riporto riepilogo manuale		Cardine	
Divisione		Riepilogo manuale			
Avanzamento		Solo inizio			

RioBruscio_Cronoprogramma.mpp

IL TECNICO:

geom.Marco Terenzio Tc:120 gg. (naturali e consecutivi compreso giorni di tempo metereologico avverso)

09/2022	PRIMA EMISSIONE	Geom. Marco Terenzio	Geol. Stefano Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

Direttore Geol. Giorgio GRASSANO

STRUTTURA INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Responsabile Geol. Stefano Battilana

Committente

ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto

213_04_03

CAP
PROGETTO

Ing. Anna Fueri

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Geol. Giorgio
Grassano

Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Rilievi

Progetto IDRAULICO

Ing. Anna Fueri
Ing. Marianna Reggio

Disegni di progetto e Cartografia

Ing. Anna Fueri
Ing. Lorenzo Simonetti

Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE

Ing. Anna Fueri
Geol. Stefano Battilana

Computi metrici - Stime

Geom. Giobatta Pagano

Studi Geologici

Geol. Stefano Battilana
Geol. Antonietta Franzè

Coordinamento per la
Sicurezza
(in fase di
progettazione)

Geom. Marco Terenzio

Intervento/Opera

**MAGGIORI LAVORI DI RIASETTO IDRO-GEOLOGICO E
IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL
RIO ROSATA**

Municipio
IV Val Bisagno

04

N°prog. elab.
13

N° tot. elab.
16

Oggetto della
tavola

CRONOPROGRAMMA

Scala

Data

Settembre
2022

Tavola N°

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

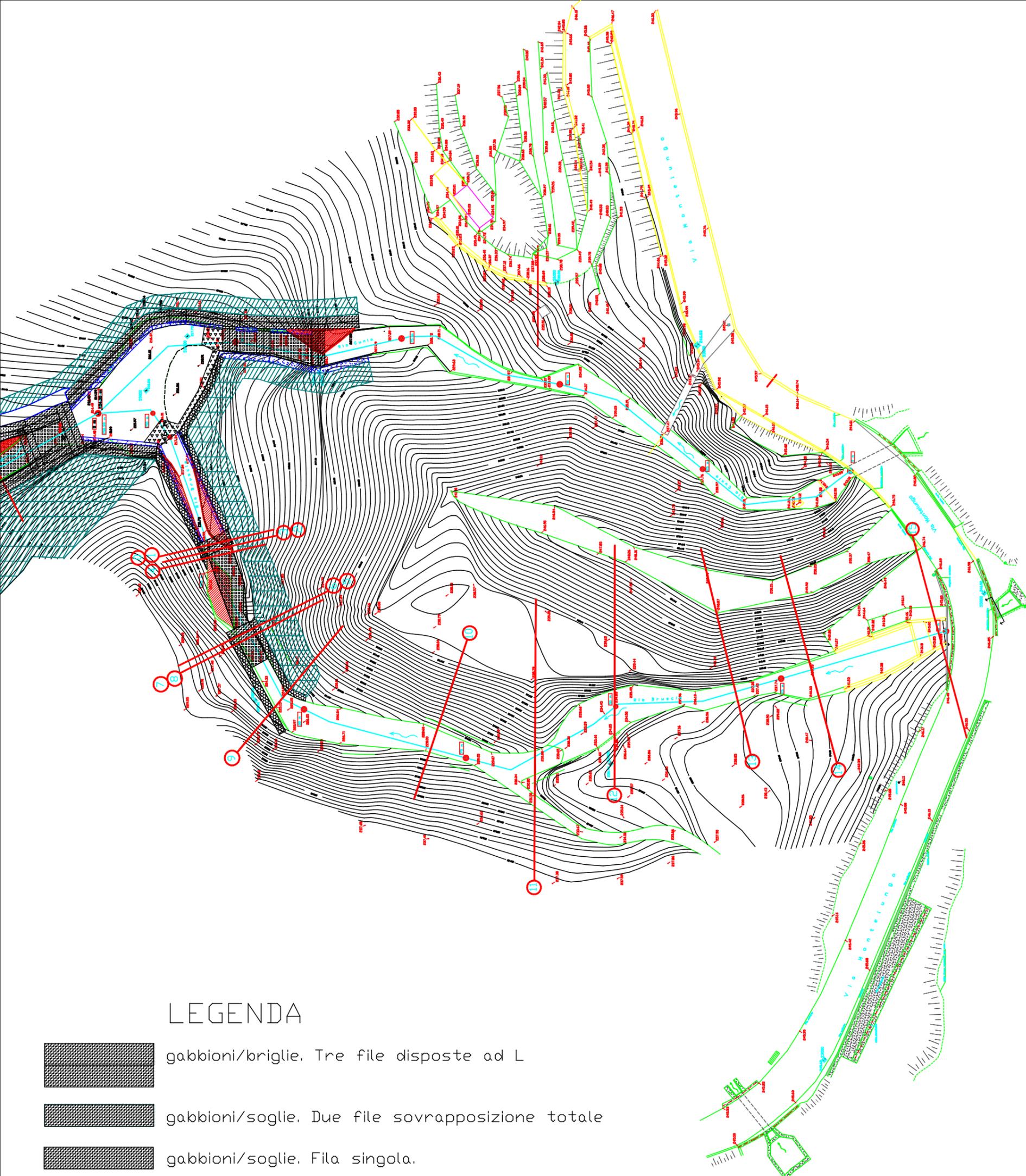
Codice MOGE
17236

Codice PROGETTAZIONE
213_04_03

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

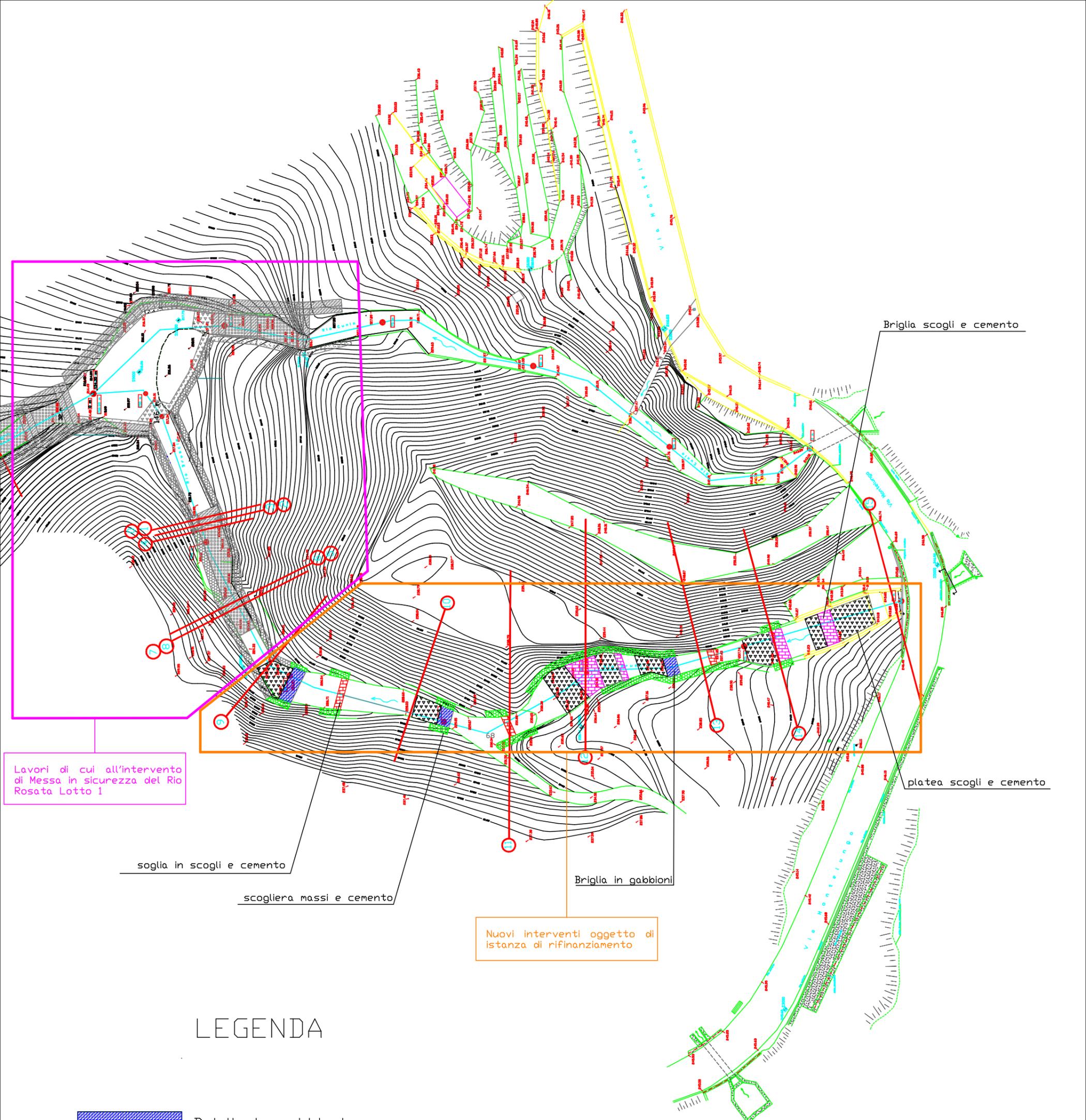
C08_E-Cro



LEGENDA

-  gabbioni/briglie. Tre file disposte ad L
-  gabbioni/soglie. Due file sovrapposizione totale
-  gabbioni/soglie. Fila singola.
-  scogliera ex novo
-  briglia scogli e cemento
-  platea scogli e cemento
-  platea gabbioni tipo Reno
-  cordolo c.a.
-  georete antierosiva
-  Rettifiche
-  Esistente - Interventi 2017

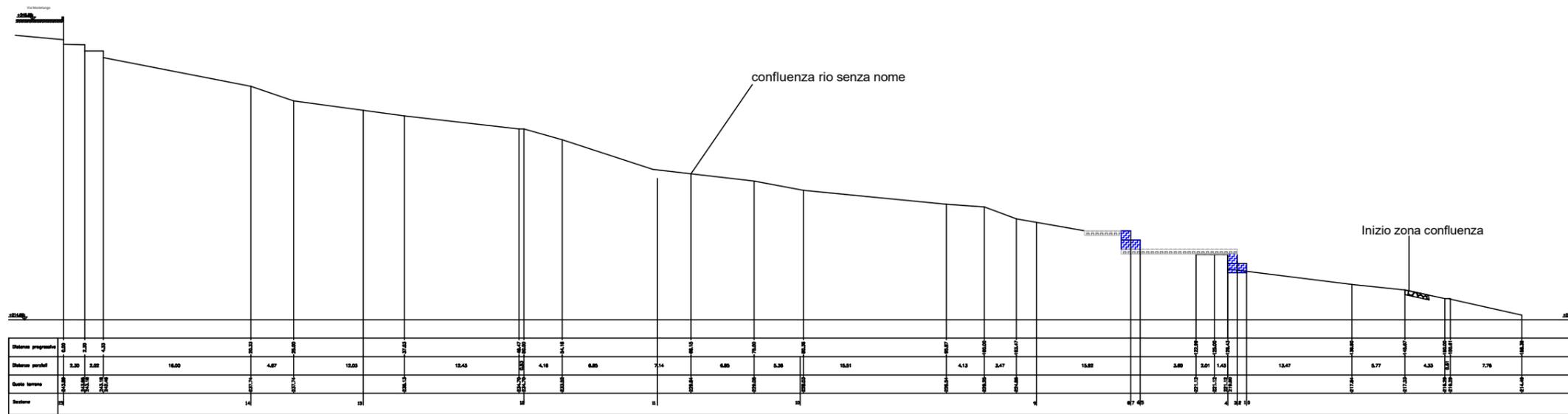
09/2022 PRIMA EMISSIONE		Ing. Lorenzo Sironetti		Ing. Anna Fucini	Geol. Giampaolo Grassano	Geol. Stefano Battiana
Data	09/2022	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato	
COMUNE DI GENOVA						
DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE						Direttore
STRUTTURA INTERVENTI IDROGEOLOGICI						Responsabile
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI						Progetto
CANTIERE		Ing. Anna Fucini		RESPONSABILE UNICO		Geol. Giampaolo Grassano
Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE		Geol. Stefano Battiana Geol. Antonietta Franzè		Rilevi		
Progetto IDRAULICO		Ing. Anna Fucini Ing. Niccolò Baggio		Disegni di progetto e Cartografia		Ing. Anna Fucini Ing. Lorenzo Sironetti
Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE		Ing. Anna Fucini Geol. Stefano Battiana		Computi metrici - Stive		Geol. Giampaolo Grassano
Studi Geologici		Geol. Stefano Battiana Geol. Antonietta Franzè		Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione)		Geol. Marco Terenzi
Intervento/Opere						Municipio
MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-GEOLÓGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA						IV Val Bisagno 04
Oggetto della tavola						N° Prog. elabor. tot. elabor.
PLANIMETRIA STATO ATTUALE						14 / 16
Scala						Data
1:200						Settembre 2022
Tavola N°						
Livello Progettazione		ESECUTIVO		GEOTECNICO		
Codeice HDGE	Codeice PROGETTAZIONE	Codeice OPERA	Codeice ARCHIVIO			Tav.01
17E36	213_04_03					



LEGENDA

-  Briglia in gabbioni
-  scogliera massi e cemento
-  briglia scogli e cemento
-  soglia in scogli e cemento
-  platea scogli e cemento
-  Esistente - Interventi 2017

09/2022 PRIMA EMISSIONE	Ing. Lorenzo Simonetti	Ing. Anna Fuceri	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Data	Redatto	Controlato	Verificato	Approvato
COMUNE DI GENOVA				
DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE				Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
STRUTTURA INTERVENTI IDROGEOLOGICI				Responsabile Geol. Stefano BATTIANA
Comittente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI				Progetto 213_04_03
CAPIS PROGETTO	Ing. Anna Fuceri	RESPONSABILE UNICI PROCESSIONI	Geol. Giorgio GRASSANO	
Progetto GEOLOGICO E AMBIENTALE	Geol. Stefano Battiana Geol. Antonietta Franzè		Rilevi	
Progetto IDRAULICO	Ing. Anna Fuceri Ing. Marianna Reggini		Disegni di progetto e Cartografia Ing. Anna Fuceri Ing. Lorenzo Simonetti	
Progetto GEOTECNICO - STRUTTURALE	Ing. Anna Fuceri Geol. Stefano Battiana		Computi metrici - Stive Geol. Gabriele Pagano	
Studi Geologici	Geol. Stefano Battiana Geol. Antonietta Franzè		Coordinamento per la Sicurezza (in fase di progettazione) Geol. Marco Terenzio	
Intervento/Opere MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA				Municipio IV Val Bisogno 04
Oggetto della tavola PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO				N°prog. 213_04_03 Etab. N° 16 Data Settembre 2022
Livello Progettazione ESECUTIVO		GEOLOGICO		
Codice MDG 17E36	Codice PROGETTAZIONE 213_04_03	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	
				Tav.02





COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

Oggetto: **MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA**

VERBALE DI VALIDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

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

Il sottoscritto Geol. Giorgio Grassano, in qualità di Responsabile Unico del Procedimento, procede a validare, ai sensi dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs. n° 50 del 18.04.2016, il progetto esecutivo degli "MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA".

- Elenco Elaborati
- Relazione Tecnica Illustrativa
- Relazione Geologica
- Relazione Idraulica
- Relazione Fotografica
- Computo Metrico Estimativo
- Elenco Prezzi
- Quadro Economico
- Piano di Manutenzione
- Schema di contratto
- Capitolato Speciale d'Appalto
- Piano di Sicurezza e Coordinamento
- Cronoprogramma
- Planimetria stato attuale
- Planimetria stato di progetto
- Profilo longitudinale – stato attuale e di progetto

Viste le risultanze del rapporto conclusivo di cui all'art 26, del D.Lgs. n° 50 del 18.04.2016, redatto in data 13/10/2022 (NP/2022/1774), con il presente atto il sottoscritto dichiara che il progetto stesso può essere ed è validato ai sensi e per gli effetti dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs. n° 50 del 18.04.2016, inoltre accerta la libera disponibilità delle aree ai sensi e per gli effetti dell'art. 31 comma 4 lettera e).

Genova, li 14/10/2022

Il Responsabile di Procedimento
Geol. Giorgio Grassano



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

Oggetto: MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA

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

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

Il sottoscritto Geol. Giorgio Grassano, in qualità di Responsabile Unico del Procedimento dei MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA

Visto l'allegato Verbale di Verifica, Prot. NP/1765/2022, redatto in data 12.10.2022 ai sensi e per gli effetti dell'art. 26, del D.Lgs n° 50 del 18.04.2016, del progetto esecutivo da porsi a base di gara;

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

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

Genova, lì 13 ottobre 2022

Il Responsabile Unico del Procedimento
(Geol. Giorgio Grassano)





COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

Oggetto: MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA

VERBALE DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO

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

Considerato:

- l'intervento in oggetto è inserito nel 3° adeguamento del Programma Triennale 2022-2024, approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale 42 del 31/05/2022;

- l'ufficio Interventi Idrogeologici della Direzione Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate ha redatto il progetto definitivo dei "MAGGIORI LAVORI DI RIASSETTO IDRO-GEOLOGICO E IDRAULICO DEL RIO BRUSCIO, AFFLUENTE DI SINISTRA DEL RIO ROSATA", approvato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 199 del 15.09.2022, per una spesa complessiva pari ad Euro 166.500,00;

- che in data 2 Ottobre 2022 il progettista Ing. Anna Fueri, ha consegnato gli elaborati costitutivi del progetto esecutivo redatti in coerenza con le indicazioni del Responsabile Unico del Procedimento Geol. Giorgio Grassano;

- che il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

- Elenco Elaborati
- Relazione Tecnica Illustrativa
- Relazione Geologica
- Relazione Idraulica
- Relazione Fotografica
- Computo Metrico Estimativo
- Elenco Prezzi
- Quadro Economico
- Piano di Manutenzione
- Schema di contratto
- Capitolato Speciale d'Appalto
- Piano di Sicurezza e Coordinamento
- Cronoprogramma
- Planimetria stato attuale
- Planimetria stato di progetto



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE➤ Profilo longitudinale – stato attuale e di progetto

Il Responsabile Unico di Procedimento Geol. Giorgio Grassano ha verificato, in contraddittorio con il progettista Ing. Anna Fueri:

a) per le relazioni generali:

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

b) per le relazioni specialistiche:

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

c) per gli elaborati grafici:

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

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

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

e) per la documentazione di stima economica:

- che i prezzi unitari assunti come riferimento siano dedotti in conformità dell'articolo 23, comma 7, del Codice;
- che siano state sviluppate le analisi per i prezzi di tutte le voci per le quali non sia disponibile un dato sui prezzi;
- che i prezzi unitari assunti a base del computo metrico estimativo siano coerenti con le analisi dei prezzi e con i prezzi unitari assunti come riferimento;



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

- che gli elementi di computo metrico estimativo comprendano tutte le opere previste nella documentazione prestazionale e capitolare e corrispondano agli elaborati grafici e descrittivi;
- che i metodi di misura delle opere siano usuali o standard;
- che le misure delle opere computate siano corrette, operando anche a campione o per categorie prevalenti;
- i totali calcolati siano corretti;

f) per il piano di sicurezza e coordinamento:

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

g) per il quadro economico:

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

h) per le approvazioni e autorizzazioni di legge:

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

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

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

Genova, lì 12 ottobre 2022

Il Progettista
Ing. Anna Fueri

Il Responsabile Unico del Procedimento
Geol. Giorgio Grassano